This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACK
LIBRARY

BIBLIOTHEEK VAN DEFENSIE

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

II. JAHRGANG.

1871.

WIEN.

J
3
M7

Inhalts-Verzeichniss

des Jahrganges 1871.

Seite

Versuche mit gezogenen Mörsern. Nach dem commissionellen Protocolle zusammengestellt von Anton Jelinek, Hauptmann im Artillerie-Stabe 1

Die Befestigungen in England, Wales und Irland, bis zu Ende des Jahres 1869 (Schluss; mit Taf. I und II) 19

Eissprengungen mittelst Sprengwolle, auf der neuen Eger zu Theresienstadt, im Februar 1870. Von Eduard Bruson, Oberlieutenant im Genie-Regimente Kaiser Franz Joseph Nr. 1. (Mit Taf. III) 32

Ueber die Einwirkung des Ozons auf Schiess- und Sprengpräparate. Von Dr. Carl Beckerhinn, Oberlieutenant in der Artillerie. (Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité) 42

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale bis Ende December 1870 55

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale während des Jahres 1870, und Uebersicht der Versuche und Verhandlungen auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens. Von Johann Sterbenz, Oberlieutenant im Artillerie-Stabe 73

Vorschlag eines neuen Kreis-Planimeters. Von Karl Hussa, Lieutenant im 6. Artillerie-Regimente. (Mit Taf. IV) 112

Beschiessung vom Fort Mortier bei Neu-Breisach, 30. Oct. bis 7. Nov. 1870. (Mit Taf. V) 120

Studien über Belfort und dessen Belagerung, im Kriege 1870—1871. (Mit Taf. VI) 132

Die österreichischen Feldgeschütze. Im Auftrage des k. k. Reichs-Kriegsministeriums aus dem Berichte der im Jahre 1870 zur Berathung artilleristischer Fragen einberufenen Commission zusammengestellt 167

Ausrüstung der k. k. Genie-Truppen mit Spreng- und Zündmittel. Von Johann Lauer, Hauptmann im Genie-Stabe . . 214

Seite

Wiederherstellung der Eisenbahnlinie Weissenburg-Strassburg-Paris im Kriege 1870–1871. (Mit Taf. VII) . . 225

Versuche mit Percussions-Zündern nach dem System Hotchkiss 245

Erprobung 9zölliger Hartguss-Geschosse gegen ein 280 Yards vom Geschützstand aufgestelltes Panzerziel 252

Die neuesten Geschütze Englands. Mit Benützung englischer Quellen. Von Adolf Beer, Oberlieutenant in der Artillerie 258

Berechnung der Tabellen zu den Starke'schen Distanzmessern. Von Eduard Holzhey, Hauptmann im Genie-Stabe . . 269

Studien über die Festungen Langres und Besançon. (Mit Taf. VIII und IX) 274

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870. Von Ludwig Schrimpf, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. X und XI) . . . 279

Erfahrungs-Daten aus den im Jahre 1870 von der k. k. Artillerie vorgenommenen Uebungen. Zusammengestellt aus den bezüglichen Detail-Relationen 309

Beiträge zur Theorie des Erddruckes und graphische Bestimmung der Stärke von Futtermauern. Von Eduard Holzhey, Professor am höheren Genie-Curs. (Mit Taf. XII und XIII) 336

Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Wirkungsfähigkeit der Schiessbaumwolle. Von Carl Beckerhinn, Oberlieutenant in der Artillerie. (Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité). (Mit Taf. XIV) 356

Der Vortheil des Hohlgusses. Von Joseph Travniczek, Hauptmann im Artillerie-Stabe 391

Schiessversuche gegen mehrere fortificatorische Objecte. Mit Benützung officieller Acten zusammengestellt von Carl Mlazowski, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. XV und XVI) . . . 396

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870. Von Ludwig Schrimpf, Hauptmann im Genie-Stabe. (Fortsetzung.) 423

Construction und Verwendung von Strassen-Locomotiven mit Kautschukbandagen. (Mit Taf. XVII) 438

Verbesserte Moncrieff-Laffete. (Mit Taf. XVIII) 446

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale bis Ende Juni 1871 462

Beschreibung und Anwendung des Bashforth'schen Chronographen. Aus dem Englischen übersetzt. Von Eduard Bergler, Oberstlieutenant in der Artillerie. (Mit Taf. XIX) 471

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870. Von Ludwig Schrimpf, Hauptmann im Genie-Stabe. (Fortsetzung.) (Mit Taf. XX und XXI) 495

Seite

Die Wiederherstellung des Tunnels bei Vierzy im Kriege von 1870/71 514

Beschreibung und Anwendung des Bashforth'schen Chronographen. Aus dem Englischen übersetzt. Von Eduard Bergler, Oberstlieutenant in der Artillerie. (Schluss.) 553

Zur Belagerung von Belfort (1870—1871). Von Gustav Graf Geldern, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. XXII und XXIII) . 577

Spreng- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiessbaumwolle. Von Johann Lauer, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. XXIV bis XXXII) 641

Zur Belagerung von Paris (1870—1871). Von Gustav Graf Geldern, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. XXXIII bis XLI) . 737

Zur Belagerung von Paris (1870—1871). Von Gustav Graf Geldern, Hauptmann im Genie-Stabe. (Mit Taf. XLII bis XLV) (Fortsetzung.) 791

Der Kriegs-Distanzmesser des russischen Obersten Stubendorf. Aus dem russischen Artillerie-Journale, Jahrg. 1871. Von Johann Holl, Oberlieutenant in der Artillerie. (Mit Taf. XLVI) 831

Journal-Revue und Notizen.

Ueber Minimalscharten-Laffeten. — Mastensprengung eines Wraks mittelst Dynamitladung. 58

Die preussische 24pf. kurze Hinterladungs-Kanone. — Einführung von Gatling-Geschützen in England. — Verbesserte Moncrieff-Laffete. — Thätigkeit der deutschen Feldeisenbahn-Abtheilungen im gegenwärtigen Kriege. — Gepanzerte Eisenbahn-Waggons. — Harvey-Torpedo. — Eintheilung der Genie-Truppe und ihres Feldausrüstungs-Materiales bei der italienischen Armee im Kriege. — Errichtung eines Kriegshafens und neuer Befestigungen bei Kiel. — Das Meter-Mass und dessen Einführung in Oesterreich. . . . 140

Einführung von Shrapnels mit Zeitzünder in der preuss. Artillerie. — Schiessversuche mit neuen Geschützen in England. — Versuche mit verschiedenen Pulvergattungen für grössere Geschütze in England. — Die russische Mitrailleuse. — Das Lager von Conlie. — Armirung der Hafenbefestigungen Plymouth's. — Sprengung von 6½zöll. Kanonenrohren mittelst Lithofracteur vor Paris. 230

Erprobung von 25 Tonnen-Geschützen in England. — Der englische Brustwehr-Monitor „Glatton". — Ausrüstung englischer Schiffe mit 35 Tonnen-Geschützen. — Thätigkeit der deutschen Feldeisenbahn-Abtheilungen im Kriege 1870/71. — Das Kriegs-Telegraphennetz in Frankreich. — Befestigung der Scheeren vor Stockholm. — Infanterie-Spaten in der dänischen Armee. — Vollendung des Portland-Breakwater-Molo's. — Zur Vollendung des Mont-Cenis-Tunnels. — Zur Torpedo-Ausrüstung in England. — Auflassung der Festung Landau. — Italienische Schiessversuche. — Verstärkung

Seite

des italienischen Landesvertheidigungs-Systems. — Zum Ausbau des Breakwater-Fort, Plymouth. 287

Tessié du Mothay's Methode zur Erzeugung von Sauer- und Wasserstoffgas im Grossen. — Das projectirte Central-Arsenal bei Cannock-Chase. — Dynamit als Sprengmittel für artesische Brunnen. — Bergbesteigung durch eine Strassen-Locomotive in Kroatien. — Selbstthätige Ausrenn-Laffete für schwere Küsten-Geschütze. — Versuche mit der Thomson'schen Strassen-Locomotive. 363

Kurze Betrachtungen über die Thätigkeit der deutschen Artillerie- und Genie-Waffe im Kriege 1870—1871. — Die Organisation des Artillerie- und Genie-Comité in der königl. italienischen Armee. — Russische Befestigungs-Arbeiten. — Torpedo-Verwendung zur Sicherung der deutschen Küsten- und Hafenanlagen. — Englische Seeminen. — Lithofracteur-Versuche in England. . 449

Schiessversuche gegen 14zöll. Panzer-Platten zu Shoeburyness. — Artilleristische Versuche mit Dynamit. — Sprengung franz. Geschützrohre mittelst Lithofracteur vor Paris. — Beabsichtigte deutsche Grenz- und Küsten-Befestigungen. — Befestigungs-Arbeiten in Schweden. — Comparativ-Versuche der Feuerlegung an Sprengwolle und Schiesspulver in England. — Fundirung der grossen Drahtseil-Hängebrücke über den East-River bei New-York. . . 521

Schiessversuche zu Shoeburyness. — General Brignone's Entwurf zur Befestigung Italiens. — Thätigkeit der 4. preussischen Feld-Eisenbahn-Abtheilung im Kriege 1870—1871. — Unterseeische Sprengungen im New-York-Harbour. — Minen-Manöver in Chatham. Abbeg'scher electrischer Zünder. 613

Preussisches Eisenbahn-Bataillon. — Deutsche Torpedo-Boote. — Französische Befestigungs-Projecte. — Die Befestigungen von Czenstochau. — Vollendung des Forts Garrisons-Point bei Sheerness. — Versuche mit Strassen-Locomotiven in England. — Bericht des italienischen Landes-Vertheidigungs-Comités. — Kautschuk-Parallels. 767

Professional Papers, Band XVIII (von 1870). — Ueber die Moncrieff-Laffete. — Demolirung des eisernen Raddampfers Foyle. — Ueber flüchtige Befestigungen. — Torpedo-Corps der deutschen Marine. — Errichtung einer Feldsignal-Abtheilung in Schweden. — Ein Krupp'sches Geschütz gesprungen. — Grosses Torpedo-Boot. — Ein neues Pausverfahren. 848

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der k. k. österr. Artillerie. I. Theil. 1. u. 2. Abschnitt. — Cornaro, Strategische Betrachtungen über den Krieg im J. 1812. — Reinländer, Vorträge über Taktik. 63

Jüptner, v., Die Feld-Artillerien Oesterreichs, Frankreichs etc. — Baldamus, Literatur des deutsch-französischen Krieges. 1. und 2. Abthlg. — Borbstädt, Der deutsch-französische Krieg. 1. Liefrg. — Rüstow, Der Krieg um die Rheingrenze 1870. 1., 2. und 3. Abthlg. — Kriegsliteratur. . . . 161

Techn. Militär-Kalend. auf das Jahr 1871. — G. v. P., Die franz. Mitrailleuse. — F. M. Friese, Baustein-Sammlung d. öst. Ing.- u. Arch.-Vereins. . . . 240

Seite

aakler, v., Leitfaden zum Unterricht in der Fortification etc. II. Theil. 2. Aufl. — Owen, *The Principles and Practice of Modern Artillery etc.* — Hertzberg, Betrachtungen über die Befestigung grosser Städte. — Obauer und v. Guttenberg, Das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte. 297

ähler, Sammlung von Aufgaben sammt ihren Lösungen über die Anwendung der niederen Mathematik auf den Artillerie-Unterricht. — Leitfaden zur Orientirung über Einrichtung und Bedienung der franz. Belagerungs- und Festungs-Geschütze der Landartillerie. Schusstafeln für dieselben. — Zwick, Jahrbuch über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der praktischen Baugewerbe. — Esmarch, Verbandplatz und Feldlazareth, 2. Aufl. — Rebhann, Theorie des Erddruckes und der Futtermauern mit besonderer Rücksicht auf das Bauwesen. — Schotte, Repertorium der technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Journal-Literatur. — Obauer und v. Guttenberg, das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte. 377

Professional Papers, Band XIX. — Kriegsliteratur: Borbstaedt, 2. Lieferg.; Rüstow, IV. Abtheilung; der Krieg von 1870/71, von M. A. K., königl. preuss. Artillerie-Officier; Niemann, der französische Feldzug 1870/71; *La campagne de 1870, jusqu'au 1. sept.; Journal d'un officier de l'armée du Rhin; Histoire de l'armée de Chalons;* Brunner, Vertheidigung Strassburgs; Meier, Belagerung Strassburgs 1870. 463

Beiträge zur Orientirung über Einrichtung, Bedienung und Behandlung der franz. canon à balles (Mitrailleuse). — Wille, über Kartätsch-Geschütze. — Die Literatur der letzten fünf Jahre (1865—1870) aus dem Gesammt-Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. 539

Imhof, Albrecht Dürer in seiner Bedeutung für die moderne Befestigungskunst. — Pirscher, Croquis des vom V. Armee-Corps in der Einschliessungslinie um Paris besetzten und befestigten Terrainabschnittes. — *Instructions for the Management of Harvey's Sea Torpedo.* 633

k. k. v. Eschenbacher. Ueber moderne Artillerie. — Handbuch für die k. k. Genietruppe. — Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. Bd. I, Hft. 1. — Trochu, *une page d'histoire contemporaine.* — Violiet-le-Duc. *Mémoire sur la Défense de Paris.* 773

Montefiore-Levi, *Essais sur l'emploi de divers alliages etc. pour la coulée des bouches à feu.* — Weygand, Die französische Mitrailleuse. — Olivier, Die Feuerwaffen und ihre Wirkung im Gefechte. — Notizen über kriegstechnische Gegenstände. — Bélin, *Le siége de Belfort.* — Favret, *Le siége de Belfort.* — Thiers et Laurencie, *La défense de Belfort.* — Obauer und v. Guttenberg, Das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte. V. Hauptstück. 856

Bibliographie.

Hft. 1: 86, 165, 243, 305, 386, 467, 547, 636, 783, 863.

Berichtigungen.

Auf Seite 25; 10. Zeile von unten — statt: „Projectiles“ — lese: „Projectes“.

„ „ 157; 1. Zeile von oben — statt: „mit facultativer Giltigkeit vom 1. Jänner 1872 an“ — lese: „mit facultativer Giltigkeit vom 1. Jänner 1870 und mit ausschliesslicher Giltigkeit vom 1. Jänner 1872 an“...

„ „ 158; 6. Zeile von unten — statt: „das Hektar = 100 □ Ar.“ — lese: „das Hektar = 100 Ar.“

„ „ 160; 15., 17. und 20. Zeile von oben — statt: „*Toise du Peron*“ — lese überall: „*Toise du Perou*“...

„ „ 160; 4. Zeile von unten — statt: „1^m = 3·1675“ — lese: „1^m = 3·16375“..

„ „ 206; 1. Zeile von oben — statt: „artilleristen“ lese: „artilleristischen“...

„ „ 218; 6. Zeile von oben — statt: „wenn selbe überhaupt eintrat“ — lese: „wenn eine überhaupt stattfindet“...

„ „ „ 6. und 7. Zeile von oben — statt: „vor sich ging“ — lese: „vor sich gehen könne“...

„ „ 219; 6. und 7. Zeile von oben — statt: „bei Anwendung in unverdämmten Minen“ — lese: „bei Anwendung zu freien Minen“...

„ „ 264; 1. und 2. Zeile von unten — statt:

„1 englischer Fuss = 0·8964 W. Zoll
„1 „ Zoll = 0·964 „ „ “ lese:
„1 englischer Fuss = 0·964 W. Fuss,
„1 „ Zoll = 0·964 „ Zoll“...

„ „ 384; 20. Zeile von oben — statt: „362“ — lese: „302“...

„ „ 545; 6 Zeile von unten — statt: „Kartätschgeschichte“ — lese „Kartätschgeschütze“...

Auf der Tabelle nach Seite 664 sind die Cliché's in der 6. und 9. Quer Rubrik von oben verwechselt.

Auf Seite 680; 2. Vertical-Colonne, 9. Quer-Rubrik von oben — statt: „3^{l}0^{ll} — lese: „2^{l}0^{ll}“...

„ „ 748; 1. Zeile von unten — statt: „Taf. IX bis XVI“ — lese „Taf. XXXVIII bis XLV“...

Anmerkung. Die in diesem Bande fehlenden Tafeln Nr. XXXIV bis incl. XXXV (Schichtenpläne von Paris) werden im nächsten Jahrgang nachgetragen.

Versuche mit gezogenen Mörsern.

Nach dem commissionellen Protocolle zusammengestellt

von

Anton Jelinek,

Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Die Schiessversuche, welche im Jahre 1869 mit dem gezogenen gusseisernen 8zöll. Hinterladungs-Mörser ausgeführt wurden, sind in dem 7. Hefte der „Mittheilungen" des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité vom Jahre 1870 besprochen worden.

Zweck der im Jahre 1870 weiter fortgesetzten Versuche war:

I. Durch fortgesetzte comparative Schiessversuche (6 und 9 Pfund Ladung, 30° und 60° Elevation) die Frage hinsichtlich der am besten entsprechenden Geschosslänge bei Verwendung 2, $2^1/_4$ und $2^1/_2$ Caliber langer Geschosse zu einem definitiven Abschluss zu bringen.

II. Die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit bei 6 Pfund Ladung, dann das Schiessen zur Bestimmung der Portée und zur Verification derselben mit der gewählten Geschossgattung durchzuführen.

III. Bewerfen einer am Steinfelder Versuchsplatze hergestellten bombensicheren Casematte neuester Construction, um die Widerstandsfähigkeit dieser Eindeckung und zugleich die Wirkungsfähigkeit der 8zöll. Spitzbomben zu erproben.

Mit zwei Stück der mit der vollen Sprengladung versehenen Geschosse war ein Sprengversuch in der Grube durchzuführen.

IV. Die untere Ladungsgränze, bedingt durch einen noch hinlänglich regelmässigen Geschossflug und eine sichere Functionirung des verwendeten Percussionszünders beim ersten Aufschlag, zu ermitteln.

An dem 8zöll. Versuchs-Mörserrohr ist nunmehr das Zündloch von oben bei Einsetzung eines kupfernen Stollens angebracht. Ferner war einer der beiden vorhandenen, im vorigen Jahre nur höchst mangelhaft functionirenden Broadwell'schen Abschlussringe der besseren Expandirung wegen wesentlich geschwächt und die für die bisherige Zündung durch den Keil durchlochte stählerne Stossplatte des Verschlusses durch eine massive derlei Platte ersetzt.

Die obersten aufgesetzten Wandtheile der provisorischen hölzernen Schleife leisteten nach den vorjährigen Versuchen bei 6 Pfund übersteigenden Pulverladungen der durch die Schildzapfen auf die Schleifenwände übertragenen Repulsion des Rohres keinen hinreichenden Widerstand.

Da aber bei der gestellten Anforderung, selbst Distanzen bis 5000 Schritt zu erreichen, die Maximal-Ladung mit 9 Pfund ermittelt wurde, und es angemessen erschien, das Portée-Schiessen mit dem 8zöll. Mörserrohre noch vor Erzeugung der in Aussicht genommenen eisenblechernen Schleife durchzuführen, so wurden die beiderseitigen obersten hölzernen Wandtheile der provisorischen Schleife behufs Erhöhung der Ausdauer durch gusseiserne ersetzt.

I. Versuchs-Abtheilung.

Ermittlung der entsprechenden Geschosslänge.

Die Resultate dieser Versuchs-Abtheilung sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Länge	Gewicht (Pfund)	Pulverladung (Pfund)	(δ Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft in Pfunden)	Elevationswinkel	Positionswinkel	Zahl der in das M… bezogenen Wür…	Mittlere W… (Schritt)	Mittle… abwe… erste… ges Wurf… links (Schritt)	rechts (Schritt)	Mittlere be… Flugzeit (Secd.)	Streuung Länge (Schritt)	Streuung Seite (Schritt)	Abweichung Länge (Schritt)	Abweichung Seite (Schritt)	50% fordernd rizo… von Länge (Schritt)	50% fordernd rizo… von oder Breite (Schritt)	Rücklauf schätzen (Zoll)	Reihen in der Richtung der Bahntangente mit nach vorn gekehrter Spitze zu Boden)
2 Caliber	133	6	δ = ·070278 Lebhafter Wind	30°	27·9′	10	3013·3	.	54·0	15·74	62	15	19·6	4·0	32,1	6·8	11	Rissen Furchen von 14'' mittlerer Tiefe und blieben durchschnittlich nach 1 Geller liegen.
			δ = ·069454 Lebhafter Wind	60°	28·8′	13**)	2905·9	.	207·7	26·83	71	56	17·4	9·9	29·4	16·7	3·4	Eindringungstiefe 10 bis 11''; 8 Geschosse blieben im ersten Aufschlag stecken. Die übrigen gellten noch bei 20 Schritt weit.
2¼ Caliber	136½		δ = ·069895 Lebhafter Wind	30°	28·1′	10	3124·7	.	38·2	15·94	120	19	40·0	5·7	67·6	9·6	12·5	Rissen Furchen von 12'' mittlerer Tiefe und blieben nach 2 bis 4 Gellern liegen.
			δ = ·068055 Lebhafter, mitunter starker stossweiser Wind	60°	28·4′	14**)	3049·9	.	115·2	27·78	131	46	30·5	12·7	51·6	21·5	4	Eindringungstiefe 18''. Einzelne Geschosse gellten nach dem ersten Aufschlage noch 10 bis 50 Schritt weit.
2½ Caliber	156		I δ = ·064123 Lebhafter Wind II δ = ·066174 Schwach bewegte Luft	30°	27·1′	10	3099·0	.	14·1	17·52	65	45	19·2	10·4	32·4	17·6	I 10·9 II 15·6	Rissen Furchen von 12'' Tiefe und blieben nach 2 bis 3 Gellern liegen.
			δ = ·066921 Sehr lebhafter Wind	60°	28·0′	15	2968·9	.	73·8	29·23	73	16	16·3	3·9	27·5	6·6	Null	Mittlere Eindringungstiefe 33'' (Humusschichte etwas stärker und darunter mindergrobschotteriger Boden).

*) Die in den beiden Rubriken angegebenen Zahlen sind die wahrscheinlichen Längen- und Breiten-Streuungen.

**) Die aus dem Mittel ausgeschiedenen 1, beziehungsweise die 2 ausgeschiedenen Würfe des vorjährigen Versuches waren solche, bei denen in Folge des nicht unbedeutenden Zurückweichens der geladenen Geschosse gegen die Patrone beim Aufstellen des Rohres abnorme grosse Wurfweiten resultirten.

Geschoss-Gewicht Pfund	Geschoss-Gewicht	Pulverladung	Witterungs-Verhältnisse (∂ Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft in Pfunden)	Elevationswinkel	Positionswinkel (negativ)	Zahl der in das Mittel einbezogenen Würfe	Mittlere Wurfweite (Schritt)	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie links (Schritt)	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie rechts (Schritt)	Mittlere beobachtete Flugzeit Sbed.	Grösste Streuung Längen- (Schritt)	Grösste Streuung Seiten- (Schritt)	Mittlere Abweichung Längen- (Schritt)	Mittlere Abweichung Seiten- (Schritt)	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von*) Länge (Schritt)	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von*) oder Breite (Schritt)	Rücklauf des Geschützes Zoll	Allgemeines Verhalten der Geschosse (alle Geschosse fielen in der Richtung der Bahntangente mit nach vorn gekehrter Spitze zu Boden
2 Caliber	133		∂ = ·065234 Sehr lebhafter Wind	30°	26·5′	10	4749·3	.	52·5	22·30	115	32	26·2	10·9	44·3	17·7	19·9	Rissen Furchen von 1″ mittlerer Tiefe und blieben durchschnittlich nach 2 Gellern liegen.
			∂ = ·066295 Windstill, mitunter schwach bewegte Luft	60°	27·2′	15	4357·8	.	83·2	36·73	172	56	31·3	9·7	52·9	16·4	15·3	Mittlere Eindringungstiefe 16″.
2¼ Caliber	136½	9	∂ = ·066376 Anfangs lebhafter, dann starker Wind	30°	26·5′	10	4900·3	.	66·3	22·20	87	26	15·3	6·1	25·9	10·3	33·2	3 Geschosse blieben in einer mittleren Tiefe von 22″ stecken; die übrigen rissen Furchen von 15″ mittlerer Tiefe und blieben durchschnittlich nach 2 Gellern liegen.
			∂ = ·064814 Sehr lebhafter, mitunter heftiger Wind	60°	27·2′	15	4363·7	.	1·8	37·11	229	47	54·6	7·6	92·3	12·8	11·3	Mittlere Eindringungstiefe 26″ (das Erdreich war in Folge starker Regengüsse etwas gelockert).
2⅓ Caliber	156		∂ = ·065370 Sehr stürmisch	30°	26·5′	10	4807·0	.	56·2	22·00	76	29	20·6	8·9	34·8	15·1	29	Rissen Furchen von 11½″ mittlerer Tiefe und blieben durchschnittlich nach 3 Gellern liegen.
			∂ = ·065075 Anfangs windstill, dann lebhafter Wind	60°	27·1′	15	4604·2	.	98·4	36·02	188	45	37·9	8·7	97·9	14·7	4·6	Mittlere Eindringungstiefe 28″.

*) Die in den beiden Rubriken angegebenen Zahlen sind die wahrscheinlichen Längen- und Breiten-Streuungen.

Die vorangeführten Versuchs-Resultate führen zu folgenden Bemerkungen:

Wurfweite. Die $2^1/_4$ Caliber langen Geschosse weisen bei ihrer gegenwärtigen Construction im Allgemeinen die grössten Wurfweiten auf; die $2^1/_2$ Caliber langen Geschosse kommen denselben näher, als die 2 Caliber langen, überragen mit 9 Pfund Ladung unter 60° Elevation ausnahmsweise selbst die Wurfweite der $2^1/_4$ Caliber langen Geschosse um 40 Schritt.

Eindringungstiefe. Es muss berücksichtigt werden, dass der mehr oder minder grobschotterige, mit einer dünnen Humusschichte bedeckte Haideboden des Steinfelder Versuchsplatzes hinsichtlich der Geschoss-Eindringungstiefen keine den sonstigen allgemeinen Verhältnissen entsprechenden Folgerungen gestattet.

Reflectirt man auf die diesbezüglichen mehr massgebenden Resultate unter 60° Elevation, so muss man den $2^1/_2$ Caliber langen Geschossen den Vorrang zuerkennen.

Wurfpräcision. In dieser Beziehung sind vorzüglich die mittleren Längenabweichungen als massgebend anzusehen, vorausgesetzt, dass hinsichtlich der mittleren Seitenabweichungen, respective der wahrscheinlichen Breitenstreuungen kein auffallender Unterschied obwaltet. Denn es wurden die letzteren durch den meist herrschenden, selbst in ein und derselben Serie in Richtung und Stärke mitunter wechselnden Wind weit ungleichmässiger beeinflusst, als dies hinsichtlich der Längenstreuungen der Fall sein konnte.

Bei 6 Pfund Ladung zeigt sich hinsichtlich der Wurfpräcision zwischen den 2 und $2^1/_2$ Caliber langen Geschossen kein erheblicher Unterschied und haben sich diese beiden Geschossgattungen vortheilhafter, als die $2^1/_4$ Caliber langen erwiesen.

Mit 9 Pfund Ladung erzielten hinsichtlich der Wurfpräcision hingegen die $2^1/_4$ Caliber langen Geschosse im Allgemeinen die günstigsten Resultate, ohne aber jene mit $2^1/_2$ Caliber langen Geschossen besonders zu überragen.

Die 2 Caliber langen Geschosse erwiesen sich bei dieser Ladung relativ am ungünstigsten, hatten jedoch ausnahmsweise unter 60° Elevation eine zur erreichten Distanz gegen die beiden anderen Geschossgattungen verhältnissmässig geringe mittlere Längenabweichung, respective wahrscheinliche Längenstreuung.

Bei gleichmässiger Berücksichtigung der vorangeführten, für den Versuchszweck massgebenden Daten (Grösse der Wurfweite und Eindringungstiefe, verhältnissmässig beste Wurfpräcision) entschied sich das Militär-Comité für die $2^1/_2$ Caliber langen Geschosse und beantragte beim k. k. Reichs-Kriegsministerium deren weitere Experimentirung, welchem Antrage auch Folge gegeben wurde.

II. Versuchs-Abtheilung.

Das Versuchsrohr war nunmehr, analog wie das in der Erprobung befindliche gezogene 8zöll. Broncerohr für die Verwendung tombackener Abschlussringe mit Bodenkappen aus Pappendeckel hergerichtet, weil bei den vorhergegangenen, eben besprochenen Versuchen in Folge der zum Caliber verhältnissmässig schwachen Pulverladungen selbst der bedeutend geschwächte Broadwell-Ring noch immer völlig ungenügend expandirte und zu Gas-Ausströmungen aus dem Ringlager Veranlassung gab.

Zu diesem Ende war in das cylindrisch ausgebohrte Lager des Broadwell-Ringes ein ausfüllender Ring aus Bessemerstahl eingepresst worden.

Da dieser Ring aber selbst trotz der späteren Festhaltung desselben durch 4 Schrauben bei den Ladungen von 6 Pfund aufwärts successive zurückwich und das völlige Anziehen der Anzugsschraube des Verschlusskeiles unmöglich machte, so mussten in der Durchführung der mit dem Versuchsrohre in Aussicht genommenen Versuche wesentliche Kürzungen eintreten.

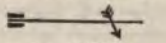
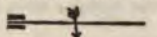
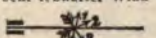
Bestimmung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit bei 6 Pfund Pulverladung.

Mit Benützung des Le Boulengé-Apparates erhielt man im Mittel aus 7 Würfen bei einem Elevationswinkel von $11^1/_2{}^\circ$ als Geschwindigkeit der $2^1/_2$ Caliber langen Geschosse (im Abstande von 31^l von der Geschützmündung) $536{\cdot}4^l$. Hiebei war der wahrscheinliche Fehler in den einzelnen Anzeigen des Apparates $\pm$ $3{\cdot}8^l$.

Portée-Schiessen.

Die Resultate des Portée-Schiessens, in soweit dasselbe mit Rücksicht auf das bereits erwähnte Zurücktreten des eingesetzten Stahlringes vorgenommen werden konnte, sind in der nachfolgenden Tabelle auszugsweise zusammengestellt.

des Geschosses: Länge	Gewicht	Pulverladung	Witterungs-Verhältnisse (δ Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft in Pfunden)	Elevationswinkel	Positionswinkel	Zahl der in das Mittel einbezogenen Würfe	Mittlere Wurfweite	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie: links	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie: rechts	Mittlere beobachtete Flugzeit	Grösste: Längen-Streuung	Grösste: Seiten-Streuung	Mittlere: Längen-Abweichung	Mittlere: Seiten-Abweichung	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von: Länge	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von: oder Breite	Rücklauf des Geschützes	Allgemeines Verhalten der Geschosse
	Pfund						Schritt			Sec.d	Schritt						Zoll	
21/2 Caliber	136	1	Bei den ersten 5 Würfen heiter, bei den späteren theilweise bedeckt. Im Allgemeinen windstill δ = ·064444	50°	51.8′	20	368.1	.	5·8	8·85	154	4	22·8	1·0	38·5	1·7	Null	Die Geschosse gelangten mit stark nach rechts gekehrter Spitze entweder bei nahezu horizontaler Längen-Axe oder mit dem rückwärtigen Theil zuerst zu Boden. Die Tiefe der beim Auffall gerissenen Furchen betrug 6 bis 7″.
			Mässiger Regen, später Aufheiterung. Zuerst lebhafter, dann sehr lebhafter Wind δ = ·065138	60°	53·3′	20	327·4	.	7·8	9·78	107	9	20·4	1·4	34·5	2·2		
		3	Theilweise bewölkt. Lebhafter Wind δ = ·063708	30°	30·4′	20	1536·9	.	18·5	12·28	64	6	12·9	1·6	21·8	2·7	4	Die Geschosse fielen in der Richtung der Bahntangente mit nach vorn gekehrter Spitze zu Boden. Mittlere Tiefe der beim Auffall im Haideboden gerissenen Furchen 10½″.

des Geschosses: Länge	Gewicht (Pfund)	Pulverladung (Pfund)	Witterungs-Verhältnisse (∂ Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft in Pfunden)	Elevationswinkel	Positionswinkel	Zahl der in das Mittel einbezogenen Würfe	Mittlere Wurfweite (Schritt)	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie: links (Schritt)	Mittlere Seitenabweichung des ersten Aufschlages von der Wurflinie: rechts (Schritt)	Mittlere beobachtete Flugzeit (Secd.)	Grösste Streuung: Längen- (Schritt)	Grösste Streuung: Seiten- (Schritt)	Mittlere Abweichung: Längen- (Schritt)	Mittlere Abweichung: Seiten- (Schritt)	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von: Länge (Schritt)	50% Treffer erfordern ein horizontales Ziel von: oder Breite (Schritt)	Rücklauf des Geschützes (Zoll)	Allgemeines Verhalten der Geschosse: Die Geschosse fielen in der Richtung der Bahntangente mit nach vorn gekehrter Spitze zu Boden.	Allgemeines Verhalten der Geschosse
2½ Caliber	156	3	Theilweise bewölkt. Zuerst lebhafter, dann schwacher Wind  ∂ = ·063635	45°	30·3′	20	1753·7	.	20·2	17·26	64	12	11·2	2·3	18·9	3·9	1·3		Mittlere Tiefe der beim Auffall gerissenen Furchen 12″.
			Theilweise bewölkt. Im Allgemeinen ziemlich lebhafter Wind  ∂ = ·064551	60°	31·5′	19	1505·7	.	58·5	21·93	98	17	18·6	3·6	31·4	6·1	1·9		Mittlere Eindringungs-Tiefe 12″, bei zwei Würfen bis 26″.
		6	Mitunter schwacher Regen, gegen Ende Aufheiterung. Im Allgemeinen sehr lebhafter Wind  ∂ = ·065786	30°	26·9′	18	3251·2	.	49·8	18·41	129	16	28·4	3·1	48·0	5·2	11·3		Mittlere Tiefe der beim Auffall gerissenen Furchen 11½″.

Die Wurfpräcision der Versuchsrohre muss, wie bei den früheren abgegebenen Serien, eine in jeder Beziehung zufriedenstellende genannt werden.

Da bei den beiden mit 1 Pfund Ladung abgegebenen Wurfserien die Geschosse entweder zuerst mit dem Bodentheil oder bei nahezu horizontaler Längen-Axe mit der stark seitwärts gekehrten Spitze zuerst auffielen, so wird es Aufgabe der IV. Versuchs-Abtheilung sein, die kleinste Gebrauchsladung derart zu ermitteln, dass noch auf einen hinlänglich regelmässigen Geschossflug und eine sichere Functionirung des Percussionszünders gerechnet werden kann.

So kurze Wurfdistanzen werden übrigens nur in Küstenbatterien vorkommen und bedingen mit Rücksicht auf das noch entsprechende Fallmoment des Geschosses hohe Elevationen.

III. Versuchs-Abtheilung.

1. Bewerfen von bombensicheren Eindeckungen neuester Construction.

Die Construction der am Steinfeld für diesen Zweck erbauten Versuchs-Casematte wird erst dann besprochen werden, bis die in Aussicht genommene Fortsetzung des Wurfversuches gegen das Object ausgeführt sein wird.

Die Versuchsresultate sind in der nachfolgenden Tabelle im Auszug zusammengestellt.

Entfernung des Zielobjects vom Geschütz, bis zum untern Rande der vordern Erdböschung gerechnet	Der Geschosse		Die durch Rechnung ermittelte Pulverladung	Die nach den Probewürfen eventuell corrigirte Pulverladung	Witterungsverhältnisse (∂ Gewicht eines Kubikfusses atmosphärischer Luft) in Pfund	Elevationswinkel	Linkseitwärtsstellung der Zielfahne auf 300 Schritt vor dem Geschütz	Gesammtzahl der abgegebenen Würfe
	Gattung und Adjustirung	Gewicht						
Schritt		Pfd.	Pfund				Klafter	
2000	Die $2^1/_2$ Caliber langen scharf adjustirten Geschosse mit 7 Pfd. 6 Lth. Geschützpulver lit. B und Percussionszündern versehen — 15 Stück blind adjust.	156	$3^{28}/_{32}$	$4^3/_{32}$	Heiter. Sehr lebhafter, mitunter starker Wind ∂ = ·068199	60° bei einem Würfe 58° bis zwei Würfen 59°	6 bei einzelnen Würfen 3 bis 7 Klftr.	23
	8 Stück scharf adjust.							
3400	15 Stück blind adjust.		$6^{16}/_{32}$	$6^{16}/_{32}$	Theilweise bewölkt. Sehr lebhafter, mitunter etwas schwächerer Wind ∂ = ·067728	60°	6 bei einzelnen Würfen $3^1/_2$ bis 7 Klftr.	22
	7 Stück scharf adjust.							
	16 Stück blind adjust.		$6^{18}/_{32}$	$6^{18}/_{32}$	Heiter; lebhafter, mitunter sehr lebhafter Wind ∂ = ·066123	60° bei 3 Würfen $60^1/_2$°	$4^1/_4$ bei einzelnen Würfen 3 bis $5^1/_2$ Klftr.	28
	12 Stück scharf adjust.							

Bei den unter gleichen Elevationen, beziehungsweise bei gleicher Seitenabrichtung abgegebenen Würfen								Treff-Resultate. (Die obere massgebende Treff-Fläche ist 7 Klftr. 1' breit, und, nach der Richtung der Wurflinie, 5 Klftr. 4½' lang)
des 1. Aufschlags mittlere			grösste		mittlere		beobachtete Flugzeit	
Entfernung vom Geschütz	Seitenabweichung von der Wurflinie		Längen-	Seiten-	Längen-	Seiten-		
	links	rechts	Streuung		Abweichung			
Schritt							Secund.	
1994·2	·3	.	124	27	21·8	5·2	24·58	1 massgebender Treffer mit einem blind adj. Geschoss 5' Eindringungstiefe. Mit scharf adj. Geschossen 3 Treffer und mit blind adj. Geschossen 1 Treffer in der Erdböschung. Durchmesser der Sprengtrichter bis 7¼'; ein scharf adjustirtes Geschoss drückte 3 Ziegelreihen der Stirnmauer ¼'' nach einwärts. Eindringungstiefe der blind adjustirten Geschosse in den Haideboden 1'. Die scharf adjustirten Geschosse erzeugen im Haideboden 5' weite, 1¾' tiefe Trichter.
3388·1	4·2	.	171	30	30·2	7·1	32·60	1 massgebender Treffer mit einem blind adjustirten Geschoss in der Mitte der Casematte Nr. 2, Eindringungstiefe 4', Trichter 6' weit, 1½' tief. Der unterhalb der Treffstelle befindliche Eisenträger machte eine Schwingung von 1½''. In der Erdböschung 1 Treffer mit einem blind adjustirten, 1 mit einem scharf adj. Geschoss. Eindringungstiefe der blind adjustirten Geschosse in den Haideboden 1¾'. Die scharf adj. Geschosse erzeugen im Haideboden 5½' weite, 1¾' tiefe Trichter.
3430·7	.	·1	124	32	23·7	5·4	32·85	2 massgebende Treffer mit blind adj., 4 Treffer in den Erdböschungen mit scharf adjustirten Geschossen. Eindringungstiefe des ersten blind adj. Geschosses 5½'; des zweiten 6¼', bis zu der unterhalb der Treffstelle befindlichen Zwischenmauer der Casematten Nr. 1 und Nr. 2. Eines der treffenden scharf adj. Geschosse lockerte alle Ziegelreihen der Stirnmauer und drückte dieselben an der Treffstelle 1¼'' nach einwärts. Am Eisenträger constante Biegung von 1½'' nach ab- und 3'' nach rückwärts. Mittlere Eindringungstiefe der blind adj. Geschosse in den Haideboden 2¼'; die scharf adjustirten Geschosse erzeugten 3½' weite, 1' 8'' tiefe Trichter.

Der an den drei Versuchstagen herrschende sehr lebhafte, mitunter stossweise Wind veranlasste die im Verhältniss zur Kleinheit der dargebotenen Zielfläche grossen Längen- und Breiten-Streuungen, so dass im Ganzen nur 4 eigentlich massgebende Treffer, und zwar mit blind adjustirten Geschossen, nebst 10 nicht massgebenden, und zwar 8 mit scharf und 2 mit blind adjustirten Geschossen in den Erdböschungen des Objectes erhalten werden konnten. Immerhin aber wies die Gruppirung der einzelnen Geschoss-Aufschläge um das Zielobject für die Wurfpräcision des Versuchsrohres gegen Objecte, wie dieselben im Ernstgebrauch vorkommen, ein befriedigendes Ergebniss auf.

Die am Zielobject erhaltenen Treffresultate lassen ferner die Schlussfolgerung als gerechtfertigt erscheinen, dass Casematt-Eindeckungen nach der hier versuchsweise angewendeten Construction den Treffern eines einzelnen Mörsers gegenüber als bombensicher angesehen werden können.

Für die Mörser ist dabei ein Nähergehen an das unter hohen Winkeln zu bewerfende Object nicht nothwendig, sogar in soferne nachtheilig, als bei grösserer Nähe die von den einschlagenden Geschossen geleistete Arbeit geringer entfällt, während wegen der grösseren Stabilität, welche durch die stärkere Pulverladung der Geschoss-Axe ertheilt wird, die Wurfpräcision trotz der grösseren Entfernung nur unwesentlich oder gar nicht abnimmt.

2. Sprengversuch.

Von den beiden mit 7 Pfund 6 Loth Geschützpulver *lit. B* adjustirten, für den Sprengversuch in der Grube bestimmten 8zöll. Spitzbomben war das eine mit 4 Pfund 2 Loth Ladung auf 2000 Schritt, das andere mit 6 Pfund 17 Loth Ladung auf 3400 Schritt gegen die auf dem Steinfeld erbaute Versuchs-Casematte unter dem Elevationswinkel von 60° geworfen worden, um bei Ermittlung der Zahl und Grösse der Sprengpartikel in der Sprenggrube den wirklichen Verhältnissen näher zu kommen.

Das zu sprengende Geschoss wurde in der Grube auf einem Holzblock horizontal gelagert, das Vorsteckerloch verkeilt. Zur Zündung wurden die bei der Genie-Waffe eingeführten Bleizündschnüre verwendet.

Das eine Ende der Bleizündschnur reichte durch das Mundloch des Geschosses zur Sgrengladung, das andere Ende bis über den äusseren Rand der Grube. Von da an wurde die Feuerleitung durch die gewöhnliche Bickford'sche Schnur hergestellt. Die Verbindung beider Zündmittel geschah durch einen Muff.

Die Eindeckung der Grube bestand aus einer Lage unter einander verklammerter $^{12}/_{12}$zölliger Balken.

Bei Sprengung des ersten Geschosses war die Eindeckung durch ein 33 Centner schweres, auf 2 Kanterhölzer gelagertes Kanonenrohr, bei Sprengung des zweiten Geschosses mit einer der beschossenen Thiele'schen Deckpanzer-Scheiben von nahezu gleichem Gewichte beschwert.

Nach erfolgter Sprengung eines jeden der beiden Geschosse waren die oberen 6" dicken, circa 18" breiten Einfassungspfosten der Grubenwände losgerissen, die Eindeckungsbalken unter einander geworfen, einzelne gebrochen und bis 60 Schritte weit geschleudert.

Das Kanonenrohr war in die Grube gefallen.

Einzelne Geschoss-Sprengstücke lagen ausserhalb der Grube ziemlich nahe derselben; von den in der Grube befindlichen waren manche bis 4", Fragmente des Bleimantels bis $1^1/_2$" tief in die Holzbekleidung eingedrungen.

Gattung, Zahl und Gewicht der erhaltenen Sprengstücke sind aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Caliber des Geschosses	Gewicht	Sprengpartikel des Geschoss-Eisenkernes (einschliesslich der chemisch anhaftenden Bleimantelstücke)												Vom Geschoss-Eisenkerne losgelöste Fragmente des Bleimantels			
		grosse				mittlere				kleine				Splitter			
		Zahl				Zahl				Zahl				Zahl			
		Pfd.				Pfd.				Pfd.				Pfd.			
		Gewichts-Gränze				Gewichts-Gränze				Gewichts-Gränze							
			Obere				Obere				Obere						
			Untere				Untere				Untere						
				Gesammtgewicht				Gesammtgewicht				Gesammtgewicht					
Nr.	des leeren Geschosses / der Sprengladung														Zahl aller Sprengstücke des Eisenkernes	Gattung	
	Pfd.													Gesammtgewicht	Pfd.		
1	149	15	22 9/11	3 3/11	96 10/11	15	3 6/11	1 1/11	38 10/11	15	1 3/11	1/11	8 1/11	14	6/11	59	144 5/11
	7 6/11													3/11			
2	148 10/11	14	22 10/11	3 10/11	105 9/11	10	3 1/11	1 3/11	21 1/11	16	6/11	1/11	3 9/11	5	3/11	45	127 10/11

Caliber des Geschosses	Gewicht	Vom Geschoss-Eisenkerne losgelöste Fragmente des Bleimantels									
		Gattung									
		Zahl									
		Pfd.									
		Gewicht									
Nr.	des leeren Geschosses / der Sprengladung										
	Pfd.										
1	149	11	2 10/11	Die Bleimantelstücke hafteten bis auf einzelne kleine Fragmente fest an den Sprengpartikeln des Eisenkernes							
	7 6/11										
2	148 10/11	5	5/11								

Caliber des Geschosses	Gewicht	aller vorgefundenen Sprengpartikel									
		Pfd.									
		Gewicht									
		Zahl									
			Gewichtsverlust								
Nr.	des leeren Geschosses / der Sprengladung										
	Pfd.										
1	149	70	145 1/11	3 5/11							
	7 6/11										
2	148 10/11	50	127 3/11	20 1/11							

8zöll., dünnbemäntelte, 2½ Caliber lange Spitzbomben

Anmerkung. Die Mundlochschraube wurde nicht zu den Sprengstücken gezählt.
Der Geschossboden blieb bei dem Geschoss Nr. 2 ganz, beim Geschoss Nr. 1 war ein kleiner segmentartiger Theil abgerissen.
Die Spitze wurde bei beiden Geschossen in 4 bis 5 Theile zerrissen.

IV. Versuchs-Abtheilung.

Ermittlung der unteren Ladungsgränze.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass das Zurückweichen des Stahlringes, welcher behufs Adaptirung des Rohres für die Verwendung tombackener Abschlussringe in das cylindrisch ausgebohrte Lager des Broadwell-Ringes eingesetzt ist und später noch durch 4 Schrauben festgehalten werden sollte, für das Schliessen und Oeffnen des Verschlusses besondere Kraftanstrengungen nöthig, das völlige Anziehen der Anzugschraube des Keiles selbst unmöglich machte.

Da aber bei kleinen Pulverladungen ein ferneres Zurückweichen des eingesetzten Stahlringes kaum zu besorgen ist, so hielt es das Militär-Comité für angemessen, die Frage hinsichtlich der Ermittlung der unteren noch zulässigen Ladungsgränze, bedingt durch eine hinlänglich regelmässige Geschossbahn und eine sichere Functionirung des eingesetzten Percussionszünders, wo möglich noch mit diesem Versuchsrohr zum Abschluss zu bringen.

Es wurde zu diesem Ende die versuchsweise Anwendung hölzerner Spiegel behufs Verminderung des Verbrennungsraumes bei verhältnissmässig so kleinen Pulverladungen angeordnet. Diese Spiegel waren halbe ausgehöhlte Cylinder von $3^1/_4{}^{''}$ Höhe. Der äussere Durchmesser derselben betrug $8^{''}$, der innere $4^1/_4{}^{''}$. Rückwärts war die innere Höhlung der Spiegel durch eine halbe, $1^{''}$ starke Holzscheibe geschlossen; endlich war an der letzteren ein $7^{'''}$ starkes kreisrundes Bretchen von $7^{''}\ 11^{'''}$ Durchmesser befestigt. Mit diesem Bretchen wurde der Spiegel in den tombackenen Abschlussring eingelegt.

Die bei Anwendung von 1 bis $1^1/_2$ Pfund betragenden Pulverladungen versuchten Spiegel ergaben wohl hinsichtlich des sicheren Geschossfluges, als auch in Bezug auf Wurfweite und Streuungen keinen nennenswerthen Unterschied im Vergleich zu den ohne derlei Spiegel abgegebenen Wurfserien. Jedoch hat die Anwendung solcher Spiegel den Vortheil, dass die kleinen Patronen für ihre Entzündung durch den Feuerstrahl des Frictionsbrandels eine gesicherte Lage im Laderaum des Rohres erhalten.

Schliesslich wurde die Distanz von 500 Schritt als Minimal-Wurfweite festgesetzt und durch den Versuch constatirt, dass dieselbe mit 1 Pfund 9 Loth unter 60° Elevation, mit 1 Pfund 12 Loth Ladung unter 65° erreicht wird.

Mit der letzteren Ladung und unter 65° Elevation wurden auch 4 Spitzbomben geworfen, welche theilweise mit Pech ausgegossen, dann mit 1 Pfund Geschützpulver *lit. B* als Sprengladung und normalen Percussionszündern adjustirt waren. Alle 4 Geschosse explodirten im ersten Aufschlage. Einzelne Sprengstücke wurden bis auf 360 Schritt Entfernung vom Sprengort aufgefunden.

Die 8zöll. Spitzbomben verblieben bei Anwendung so kleiner Pulverladungen unmittelbar nach dem Verlassen der Rohrmündung mit ihrer Längen-Axe in der Bahntangente, wendeten hierauf die Spitze nach links, in oder kurz nach dem Ueberschreiten des Culminationspunktes ihrer Bahn nach rechts, und fielen meist entweder mit dem Bodentheil zuerst oder bei nahezu horizontaler Lage der Längen-Axe mit der Spitze zuerst zu Boden.

Schlussbemerkungen.

Im Ganzen sind bisher aus dem Versuchsrohr 490 Würfe abgegeben worden, und zwar:

im Jahre

1869	Bei Anwendung der tombacken. Abschlussringe	Bei Anwendung des Broadwell-Ringes	59	Würfe	mit	2	Caliber	langen Geschossen.
			61	„	„	2¼	„	„ „
			25	„	„	2	„	„ „
			25	„	„	2¼	„	„ „
			50	„	„	2½	„	„ „
1870			270	„	„	2½	„	„ „

Darunter

1	Wurf	mit	$^{24}/_{32}$	Pfund Pulverladung,
3	„	„	$^{28}/_{32}$	„ „
73	„	„	1	„ „
10	„	„	$1^{8}/_{32}$	„ „
5	„	„	$1^{9}/_{32}$	„ „
5	„	„	$1^{10}/_{32}$	„ „
14	„	„	$1^{12}/_{32}$	„ „
7	„	„	$1^{16}/_{32}$	„ „
60	„	„	3	„ „
3	„	„	$3^{28}/_{32}$	„ „
2	„	„	4	„ „
20	„	„	$4^{2}/_{32}$	„ „
153	„	„	6	„ „
22	„	„	$6^{16}/_{32}$	„ „
5	„	„	$6^{17}/_{32}$	„ „
28	„	„	$6^{18}/_{32}$	„ „
2	„	„	8	„ „
75	„	„	9	„ „
2	„	„	$9^{1}/_{4}$	„ „

Summe 490 Würfe.

Die versuchsweise verwendeten tombackenen Abschlussringe mit Lederkappen aus Hartdeckel functionirten, als gasdichtes Abschlussmittel, im Allgemeinen befriedigend; das Bestreichen des Ringrandes mit Unschlitt erwies sich hiefür als sehr zweckmässig.

Hinsichtlich der nunmehrigen Beschaffenheit des Versuchsrohres ist Nachstehendes zu bemerken:

An der Abschlussfläche der stählernen Keilplatte befinden sich vier Längenstreifen, zwei derselben bis 3^{IV} tief. Diese Streifen sind bei Abgabe der letzten Wurfserien entstanden, bei welchen in Folge des Zurücktretens des Stahlringes, welcher behufs Adaptirung des Rohres für die tombackenen Abschlussringe in das Broadwell-Ringlager eingesetzt ist, das Anziehen und Lüften der Anzugschraube des Keiles, wie bereits früher erwähnt, nur mit besonderer Kraftanstrengung bewirkt werden konnte.

Im Laderaum sind 13, von Ausbrennungen herrührende Grübchen, deren Tiefe zwischen 11^{IV} und 15^{IV} variirt, bemerkbar.

Im Uebrigen ist der um 2^{lv} erweiterte Laderaum in der Gegend des Geschosslagers sehr rauh. Der kupferne Zündlochstollen ist bis 3^{lv} zurückgestaut, die Klaffung desselben beträgt 4^{lv}.

Der in das cylindrisch ausgebohrte Broadwell-Ringlager eingesetzte Stahlring ist um 9^{lv} zurückgewichen.

Im gezogenen Bohrungstheil sind 4 Grübchen, das erste 4^{lv}, das zweite 8^{lv} im Maximum tief, zu bemerken. Die Tiefe der beiden übrigen ist noch nicht messbar.

Nebstdem sind in dem gezogenen Bohrungstheil, muthmasslich durch abgebrochene Vorsteckerköpfe, 6 Anschläge entstanden, von denen einer 4 bis 5^{lv} tief ist. Die Tiefe der übrigen ist noch nicht messbar. Die Erweiterung der gezogenen Bohrung beträgt sowohl innerhalb der Züge, als innerhalb der Felder $1\,^1/_2{}^{lv}$.

Die im heurigen Jahre stattfindende Erprobung neu construirter Schleifen wird Gelegenheit bieten, bei Verwendung mehrerer gezogener 8zöll. Hinterladungs-Mörserrohre die Wirksamkeit der letzteren noch mehr zu constatiren und das Material für die Aufstellung der Wurftafeln zu vervollständigen, beziehungsweise zu verificiren.

Die ebenfalls für dieses Jahr in bestimmter Aussicht stehende Experimentirung eines $6^1/_2$zöll. gezogenen Hinterladungs-Mörsers wird zur Schaffung eines Wurfgeschützes führen, welches, bei vorzüglicher Wurfpräcision und genügender Wirkung gegen minder feste Bauten, die durch einen rascheren Stellungswechsel bedingte Leichtigkeit und Beweglichkeit besitzt.

Die Befestigungen in England, Wales und Irland, bis zu Ende des Jahres 1869.

(Schluss *).

In den vorhergehenden Aufsätzen haben wir so ziemlich die Hauptfälle erschöpft, welche sich bei der Anlage der englischen Küstenbefestigungen ergaben, indem wir sowohl die einfache Hafen- oder Landungsplatz-Befestigungen (von Portland und Dover), als jene grossartigen Combinationen von Land- und See-Forts eingehend geschildert haben, wodurch die Marine-Etablissements von Portsmouth und Plymouth, dann die Bewegungsfreiheit der eigenen Kriegsschiffe in den betreffenden Häfen von Seite Grossbritanniens zu sichern gesucht wurde. Dem aufmerksamen Leser dürften dabei nicht die Hauptgrundsätze entgangen sein, von welchen man sich in derlei Fragen gegenwärtig in dem genannten Lande bestimmen lässt. Auch hoffen wir — obwohl Vieles davon kaum auf continentale und speciell auf unsere Verhältnisse Anwendung finden kann — durch die erwähnten Schilderungen keinen ganz unwichtigen Beitrag zur Lösung ähnlicher Fragen überhaupt geliefert zu haben.

Die Schilderung der nächstfolgenden zwei fortificatorischen Anlagen wird uns daher im Wesentlichen verhältnissmässig weniger Neues bieten, weshalb wir — der Vollständigkeit wegen — zwar dieselbe ebenfalls durchführen, uns jedoch dabei möglichst kurz halten wollen.

*) Auf die auf Seite 636 unserer vorjährigen Mittheilungen angekündigte Schilderung: „des Standpunktes der Eisenschild-Frage in England, sowie der damit in Verbindung stehenden Schiessversuche“ werden wir in einem eigenen Artikel zurückkommen. S.

Als zweite Gruppe des Landesvertheidigungs-Systems des vereinigten Königreiches haben wir auf Seite 692 unserer vorjährigen Mittheilungen unterschieden:

Die Befestigungen an der Einfahrt in den St. Georgs-Canal, und zwar bei Pembroke und Cork.

Pembroke liegt am östlichen Ende des bei 10 Seemeilen langen Milford-Haven, und vermittelt, sammt der Marktstadt Milford, nicht nur einen ziemlich lebhaften Seeverkehr aus der Grafschaft Wales, sondern enthält auch in der Vorstadt Pater eine Schiffbau-Werfte, die über 80 Acres Flächenraum bedeckt, und mit den ähnlichen Etablissements zu Chatham u. s. w. an Wichtigkeit wetteifert.

Die Befestigungen von Pembroke lassen sich eintheilen:

a) in die dreifache Hafensperre von Milford-Haven;

b) in Landbefestigungen zum Schutze der Marine-Etablissements gegen einen gelandeten Feind.

Die äusserste Hafensperre bilden die älteren Batterien: Dale Point, West-Blockhouse und Thorn-Island mit zusammen 28 Geschützen und bombensichern Belagsraum für 250 Mann.

Die mittlere Hafensperre besteht aus dem Fort Stack-Rock, dann den Batterien South Hook und Chapel Bay.

Das Granitfort Stack-Rock (mit 1 Casematten-Etage für 23 Geschütze) steht auf einem von der Fluth überspülten Felsen, bei 1500 Yards von der südlich gelegenen Küste entfernt, an der sich — circa 900 Yards breit — die Hauptzufahrt in den Hafen für tiefgehende Schiffe hinzieht.

Bei South Hook befinden sich — 90 und 100' ü. d. M. — 2 durch einen gedeckten Weg verbundene, offene Scharten-Batterien für zusammen 20 Geschütze. Die beiden dazu gehörigen bombensicheren Reduits fassen in je 2 Stockwerken im Ganzen 180 Mann.

Chapel Bay Batterie ist aus Erde hergestellt, rechteckig und mit einer 16' hohen freistehenden Mauer umgeben. Das bombensichere Reduit daselbst hat Belagsraum für 3 Officiere und 60 Mann; am Walle werden 6 offene Geschützstände für 9-Zöller eingerichtet.

Die Batterien Hubberstone und Popton, welche als die innerste Hafensperre anzusehen sind, liegen auf 1700 Yards

einander gegenüber, bei 2 Meilen von Stack-Rock und das Doppelte vom Arsenal in Pembroke entfernt. Beide werden nach dem Granitfort-System erbaut und in 1 Etage je 11 Geschütze, nebst je 6 Moncrieff-Ständen auf dem Verdecke, ferners Kehl-Reduits erhalten, worin zusammen gegen 500 Mann gedeckte Unterkunft finden sollen. Die Casematten-Fussböden beider Werke haben eine Höhe von circa 40', die Kammlinien von mehr als 70' über den Hochwasserstand. An Hubberstone ist eine offene Erdbatterie für 9 weitere Geschütze angehängt.

Als zur Hafenbefestigung noch gehörig sind endlich die Batterien und Martello-Thürme zu betrachten, die bei Hobbs-Point, Cairs-Rock und Llanreath die Dockyards von Pembroke gegen den See-Angriff directe zu schützen schon in früheren Zeiten erbaut wurden, gegenwärtig aber von untergeordneter Bedeutung sind.

b) Die Landbefestigungen Pembroke's wurden, wie Tafel I zeigt, seinerzeit von der Defence-Commission ziemlich grossartig projectirt, und sollten theils aus einem durch Verbindungslinien zusammenhängenden Forts-Gürtel auf den Hügeln zunächst der Stadt, theils aus 6 grösseren isolirten Werken bestehen, die man an verschiedenen Punkten der südlichen und östlichen Küste und der Insel Caldy als Stützpunkte der Operationen gegen einen daselbst die Landung versuchenden Feind anlegen wollte. Bisher ist aber erst zur Ausführung gelangt:

Fort Scoveston, ein sechseckiges, dem Fort Crownhill (Plymouth) ähnliches Werk für 32 Geschütze, mit Unterkunfts-Casematten im Parados für 128 Mann.

Von den übrigen bei St. Catherine, Proud Giltar, Trewent Point u. s. w. beabsichtigten Batterien wurde nur Freshwater-East (als Granitfort für 6 Casematten- und 6 Verdeck-Geschütze) Anfangs 1868 in Angriff genommen, während für Proud Giltar- und Trewent-Battery bloss der Grundankauf bewirkt wurde.

Aehnlich ist man bei der Befestigung von Cork in Irland verfahren, wo auch die Vertheidigungs-Commission den Fortificationen zur Sicherung der daselbst befindlichen, die ganze britische Marine aufnehmenden herrlichen Bay eine grössere Ausdehnung geben wollte, man sich jedoch bisher beschränkte, mit einem Aufwand von beiläufig 180.000 Pfd. Sterl. die 3 nachfolgenden Werke

(siehe nebenstehende Figur) zeitgemäss umzugestalten und zu vergrössern.

Fort Westmoreland, ist ein bastionirtes, auf der mitten im Hafen befindlichen Spike-Insel liegendes, älteres Werk, welches für 16 Geschütze à la Moncrieff hergerichtet werden soll und bloss verstärkt wurde.

Fort Carlisle wurde schon auf Seite 649 u. f. unserer Mittheilungen vom Jahre 1870 als Beispiel einer Moncrieff-Batterie theilweise beschrieben und auf Tafel XXXII, Fig. 18, 19, 20, 21 dargestellt. Es besteht aus einem älteren, gegenwärtig als Reduit dienenden Werke und mehreren vorliegenden Erdbatterien, welche von einem gemeinschaftlichen, in Fels gehauenen, bei 30' tiefen Graben umgeben sind, der durch Escarpe-Galerien und Koffer flankirt wird. Diese Batterien haben verschiedene Höhen-Côten (von

60 bis 190' ü. d. M.), zwei derselben wurden — wie früher angegeben — für 16 Moncrieff-Stände zu reconstruiren angefangen.

Fort Camden besteht ebenfalls aus mehreren Batterien, die von einem gemeinschaftlichen Graben und Wall umschlossen sind. An der Seefront wird eine dieser Batterien für 10 Moncrieff-Geschütze eingerichtet, während weiter rückwärts 2 gewöhnliche Barbette-Batterien für je 3 Geschütze kommen sollen.

Grossartiger und wichtiger als die oben beschriebene ist aber die letzte Gruppe der fortificatorischen Anlagen Grossbritanniens, die wir auf Seite 692 unser vorjährigen Mittheilungen unter dem Titel:

3. Befestigungen gegen die Nordsee

angeführt haben, weil dieselbe nicht nur von hoher localer Bedeutung, sondern auch, wie wir sehen werden, berufen ist, einen sehr grossen strategischen Einfluss auf die Vertheidigung rückwärts liegender kostbarer Objecte, sowie auf jene der Metropole selbst und des Landes überhaupt auszuüben.

Indem wir diese sehr ausgedehnte Gruppe, der leichteren Uebersichtlichkeit wegen, vorerst in zwei Unterabtheilungen zerlegen, werden wir später die Gelegenheit wahrnehmen, beide in deren Gesammtheit zu betrachten, und die Zusammengehörigkeit darzuthun, welche zwischen denselben besteht.

A. Befestigungen an der unteren Themse und bei Gravesend.

Die Themse ist in ihrem unteren Laufe bis London hinauf bekanntlich sehr grossen Fahrzeugen zugänglich. An ihrer Mündung besitzt dieselbe eine Breite von 4 bis 5 Meilen, so dass Küstenforts allein nicht genügt hätten, das Einfahren feindlicher Schiffe zu verhindern.

Das Flussbett selbst, respective der Meeresgrund, ist aber hier so schlammig, dass man unmöglich — wie bei Spithead — es versuchen konnte, permanente Werke mitten im Wasser darauf zu erbauen. Bei dem Labirinth von Untiefen, welches zudem die Schifffahrt für Fremde hier sehr gefährlich macht, war auch die Annahme gerechtfertigt, dass eine gehörige Anzahl schwimmender Batterien, Torpedo's etc. namentlich dann genügen würde, selbst grössere

Flotten-Abtheilungen bei der Bergfahrt wirksam aufzuhalten, und die an beiden Ufern der Themse befindlichen, werthvollen Handels- und Industrie-Etablissements gegen einen Ueberfall zu schützen, wenn starke Stützpunkte am Ufer vorhanden sind, hinter welchen nöthigenfalls Kanonenboote etc. eine Zufluchtstätte und die nöthigen Kohlen- etc. Vorräthe finden können.

Man beschränkte sich daher bloss Slough Point — unmittelbar an der Themse-Mündung — mit einem grösseren, selbständigen Werke zu besetzen, und ging dann mit den Fortificationen bei 15 Meilen stromaufwärts bis zu einer Krümmung des Flusses, wo derselbe nur mehr bei $^3/_4$ Meilen breit ist. Hier legte man an den gleichnamigen Punkten die Forts Coalhouse, Cliffe und Shornmeade an, deren Abstand 1500, beziehungsweise 2500 und 2000 Yards beträgt, und wodurch die besagte ziemlich scharfe Flusskrümmung, die eventuell auch durch starke Barrièren geschlossen werden soll, unter wirksames Kreuzfeuer genommen wird. Ferner wurde beschlossen, die 4500 Yards von Coalhouse und 4250 Yards von Shornmeade entfernten älteren Werke: Tilbury und New Tavern (Gravesend) als eine Art zweiter Befestigungslinie einer den Zeitverhältnissen entsprechenden Reconstruction zu unterziehen, endlich, im Kriegsfalle, auch hier den Strom durch schwimmende Barrièren und Torpedo's möglichst unpassirbar zu machen.

Die vier zuerst genannten Werke sollten, nach den Beschlüssen der Vertheidigungs-Commission, zusammen 110 Geschütze und Unterkunftsräume für 1100 Mann erhalten. Wie wir aber sehen werden, wurde hievon einigermassen abgewichen, wodurch sich auch die Anfangs mit 180.000 Pfd. Sterl. präliminirten Kosten anders gestalteten.

Die Anhöhe bei Slough, bei 10 Meilen östlich von Cliffe Creek entfernt, ist der einzige Punkt, dessen sich der Feind an dieser Flussstrecke leicht bemächtigen kann, indem, wie ein Blick auf Tafel II zeigt, sich der Rest der hier sehr tief liegenden Ufergelände auf eine beträchtliche Breite inundiren und so ein Annäherungs-Hinderniss gegen den bis Chatham fortlaufenden Höhenrücken sich bilden lässt, welches Landungstruppen nicht leicht überwinden können.

Fort Slough, mit welchem dieser wichtige Punkt besetzt wurde, erschwert aber auch wesentlich jede weitere Operation gegen die Nordseite von Chatham und gehört deshalb gewissermassen auch

zu den Befestigungen des letztgenannten Ortes, welche wir später behandeln werden. Es ist halbkreisförmig als Granitfort für sieben Stück 7-Zöller erbaut; 3 weitere Geschütze kommen auf das Verdeck; Unterkünfte sind für 3 Officiere und 70 Mann vorbereitet. Die Sturmfreiheit des Werkes ist durch eine 38' hohe Escarpe und durch gute Kehlflankirung gesichert. Das Werk ist vollendet und wird sammt Schilden 27.343 Pfd. Sterl. kosten.

Fort Coalhouse steht an der Stelle einer älteren Batterie, die, nebst der dazu gehörigen Defensions-Caserne, demolirt wurde. Ursprünglich sollte hier ein Granitfort, für 28 Geschütze in Casematten und eben so vielen auf dem Verdecke, errichtet werden. Der Baugrund, bis auf beträchtliche Tiefe aus Letten, Torf und Triebsand bestehend, bot aber für die Fundirung*) sehr grosse Schwierigkeiten dar, und da sich, nachdem der 15' tiefe, 52' breite, von 30schuhigen Piloten umrammte Béton-Unterbau fertig und 1 Casematten-Geschoss darauf gesetzt war, bedenkliche Setzungen zeigten, so wurde der Ausbau des Werkes einstweilen eingestellt. Für die Fortsetzung des Baues liegen nun folgende Alternativ-Projecte vor:

a) Vollendung des Werkes als Eisenfort (à la Breakwater, Plymouth) für 28 Geschütze;

b) 12 Geschütze kommen in Eisen-Casematten nach dem genannten System, 8 andere, flussaufwärts gerichtete Geschütze werden à la Moncrieff hinter einer mit Granit verkleideten Béton-Brustwehr placirt;

c) 14 Geschütze werden abwechselnd in Granitfort-Casematten und in Ständen à la Moncrieff aufgestellt, so dass die Ersteren gleichsam als Traversen für die Letzteren dienen.

Die Kosten des Projectiles *a)* belaufen sich auf 211.063 Pfd. Sterl., jene von *b)* und *c)* sind um 47.884, respective 68.866 Pfd. Sterl. geringer.

Inzwischen werden jedoch das Kehlgebäude und andere von den Casematten unabhängige Arbeiten fortgesetzt. Das dem Werke vorliegende Glacis deckt bloss das unterste Casematten-Geschoss; die Kehle wird durch Kleingewehrfeuer flankirt.

---

*) Siehe hierüber, sowie überhaupt bezüglich technischer Details: *Report of the Committee appointed to inquire into the construction, condition ecc. of the fortifications erected or in course of erection ecc.* London 1869.

Bei dem am jenseitigen Themse-Ufer befindlichen, halb-elliptischen Cliffe-Fort stiess man auf die nämlichen Gründungs-Schwierigkeiten, was leicht erklärlich wird, wenn man bedenkt, dass die Sondirungen hier erst auf 60', respective 79' Kies- und Kreideschichten ergaben. Der Ausbau des Werkes — der gleichfalls sistirt werden musste — soll nun *a)* entweder als Eisen-Fort (für 20 Geschütze), oder mit alternirenden Eisen-Casematten und Moncrieff-Ständen (für 7 und 5 Geschütze), oder *c)* mit Granit-Casematten, Schilden und Moncrieff-Ständen geschehen, wodurch die für *a)* 162.937 Pfd. Sterl. betragenden Kosten verhältnissmässig ebenso wie bei Coalhouse modificirt werden.

Noch grösseren Calamitäten begegnete man bei Shornmeade Fort (zugleich Stützpunkt des rechten Flügels der westlichen Chatham-Befestigungen), wo man nebst den natürlichen Fundirungs-Schwierigkeiten, wie bei Coalhouse P. noch alte Mauerreste von einer früheren Batterie vorfand. Auch hier musste wegen starken Setzungen der Ausbau des beabsichtigten Granitforts für zusammen 34 Geschütze eingestellt werden, und erwartet man die Entscheidung über die verschiedenen — in der Hauptsache Cliffe Fort ähnlichen — Projecte, ehe weiter vorgeschritten werden wird.

So ungünstig sich nun die Bauverhältnisse bei den drei letztgenannten Forts gestalteten, so dürfte doch dadurch im Kriegsfalle kaum eine ernste Verlegenheit für die Vertheidigung der unteren Themse entstehen, indem ein Land mit solchen Resourcen wie England, erforderlichen Falls verhältnissmässig leicht Abhilfe treffen kann und wird. So z. B. bietet das nördliche Themse-Ufer viele, sehr gute Batterie-Positionen dar, woraus sich mittels improvisirter Moncrieff-Stände ein um so kräftigerer Widerstand gegen feindliche Flotten-Operationen leisten liesse, als auch, wie schon früher erwähnt, auf der ganzen Flussstrecke Kanonenboote und Torpedo's sehr zahlreich und wirksam zu Hilfe genommen werden können u. s. w.

Beiläufig 3 Meilen stromaufwärts von Shornmeade stösst der Feind, wie gesagt, auf die zweite Flusssperre, die durch die beiden Forts Tilbury und New Tavern (Gravesend) gebildet wird, deren Verbindung auch durch eine schwimmende Barrière beabsichtigt war.

Fort Tilbury ist ein altes bastionirtes Fünfeck, dessen Flussfronten — den Anforderungen der Jetztzeit entsprechend —

durch Verstärkung der Escarpen mittelst Contreforts, Verbreiterung des Wallganges, Erbauung von Hohltraversen u. s. w. reconstruirt werden. Die Armirung desselben beträgt 30 Geschütze, während das gegenüberliegende

Fort New Tavern, als Granitfort für 15 Geschütze eingerichtet, wahrscheinlich Moncrieff-Stände erhalten wird.

B. Befestigungen am Medway-Flusse, bei Sheerness und bei Chatham.

Dieselben stehen im innigen Zusammenhange mit der Themse-Vertheidigung, weil sie dem Feinde den Weg in die, bis Chatham für tiefgehende Schiffe passirbare Medway verlegen, und verhindern, dass die eben geschilderten Themse-Sperren im Rücken genommen oder umgangen werden.

Ausserdem fällt ihnen noch die Lösung selbständiger Aufgaben zu, weshalb wir sowohl die Befestigungen von Sheerness und des Medway-Flusses, als jene von Chatham vorerst separirt betrachten wollen.

Die erstgenannte fortificatorische Gruppe hat nämlich folgende Zwecke zu erfüllen:

1. Sicherung des See-Arsenals von Sheerness gegen einen Handstreich.

2. Verhinderung der Festsetzung einer feindlichen Flotte in der Medway-Mündung.

3. Verwehrung der Aufwärtsfahrt derselben auf der Medway und Schutz der Marine-Etablissements von Chatham gegen ein Bombardement von der Flussseite aus.

Da die Verhinderung eines Bombardements von Sheerness (von der Seeseite aus) die Erbauung vieler Werke mitten im Meere erfordert und sehr grosse Kosten verursacht hätte, so wurde davon gleich anfänglich auch aus dem Grunde Abstand genommen, weil die daselbst befindlichen Dockyards nur von untergeordneter Bedeutung sind, und man die Stationirung einer grösseren Anzahl von Kanonenbooten etc. zum Schutze derselben in der Medway-Mündung in Aussicht nahm.

Zur directen Deckung von Sheerness aber dient, ausser der älteren, bastionirten Umfassung dieses Ortes:

Die sogenannte Queenborough-Linie, ein sich quer über die Halbinsel erstreckender 10' hoher Erdwall, der von der Medway bis Cheney-Rock reicht, vor sich einen 6' tiefen, 75' breiten Wassergraben, ferners in der Mitte 2 kurze Flanken hat, die zur Bestreichung desselben dienen. Das Vorterrain kann auf mehr als $^1/_2$ Meilen inundirt werden. An beiden Flügeln dieser Position sind starke Erdwerke projectirt. Als theilweise hieher — hauptsächlich aber zur nächsten — die Medway-Mündung vertheidigenden Gruppe gehörig, sind folgende Werke zu betrachten.

Das zweistöckige Granit-Fort Garrison-Point für 36 Geschütze, dessen schon bei der Charakterisirung dieses Befestigungs-Typus (siehe Seite 640 u. f. unserer vorjährigen Mittheilungen) Erwähnung geschah. Es ist das stärkste Werk dieser Gruppe und — bis auf die Eisenschilde und Thürme — vollendet. Die Fundirung desselben erfolgte anstandslos; die Kosten belaufen sich — ohne Schilde und Thürme — auf 19.229 Pfd. Sterl.; für Erstere sind 61.750 Pfd. Sterl. veranschlagt.

Am jenseitigen Medway-Ufer, auf der sogenannten Grain-Insel, liegen:

Fort Isle of Grain, ein Erdwerk mit einem Reduit, dessen unrevêtirte Gräben von Kleingewehr-Koffern bestrichen werden, und welches ursprünglich für 16 schwere Geschütze (hinter Scharten) projectirt war, jetzt aber à la Moncrieff umgestaltet werden soll. Der Aufzug des Werkes beträgt 59' 9'' über den mittleren Hochwasserstand; die Brustwehrhöhe über den Wallgang 10' 0''. Die Grabensböschungen des Werkes, die anfangs unter 45° hergestellt waren, mussten nachträglich auf $1^3/_4$ der Höhe zur Anlage abgeflacht, und vor der sie bildenden Lehmerde eine ziemlich starke Sandanschüttung vorgenommen werden, weil der Lehm allein nicht halten wollte. Das 15' tiefe Fundament, dessen Herstellung keinen Schwierigkeiten unterlag, wurde hier — sowie bei allen diesen Werken — aus Béton hergestellt, desgleichen die Unterlage der Geschützplattformen. Das Erdgeschoss des zweistöckigen Kehlreduits (Belagsraum für 250 Mann) ist mit einer feuerfesten, von Mssrs. Fox und Barrett patentirten Decke versehen, die aus eisernen, beiderseits 9'' eingemauerten, I Träger besteht, deren Zwischenraum — auf einer Lage nebeneinander gelegter Latten — mit Béton ausgemauert wird. Oberhalb dieser Béton-Füllung kommen die Polster-

hölzer etc. des Fussbodens der oberen Etage zu liegen, die untere Lattenflucht wird wie ein gewöhnlicher Plafond behandelt. Je nachdem die Spannungen 14, 17, 22 oder 26 Fuss betragen, sind die Träger $6^1/_4$, 7, 8 oder $8^1/_2$ Zoll hoch, und werden dieselben in den beiden ersten Fällen Mitte von Mitte $2^l\ 0^{ll}$, bei den letztgenannten Spannungen aber bloss $1^l\ 6^{ll}$ von einander gelegt.

Grösser als bei diesem Fort gestalteten sich die Fundirungs-Schwierigkeiten bei Grain Battery, welche bei 1000 Yards südlich liegt und mit Grain-Fort mittelst eines gedeckten Weges verbunden ist. Hier kamen nämlich — nachdem der Erdwall schon fertig war — Setzungen bis zu $7^l\ 9^{ll}$ vor, weshalb die Arbeit gänzlich eingestellt wurde und man die Batterie vorläufig *en barbette* vollenden, seinerzeit dieselbe jedoch à la Moncrieff umstalten will. Die Defence-Commission hatte für Grain Battery 14 Geschütze hinter Schilden bestimmt; die Höhe von 25^l, welche dieselbe bloss über den mittleren Hochwasserstand besitzt, macht sie zum Ueberbankfeuern wenig geeignet.

Zunächst Grain-Fort befindet sich endlich auch ein alter Martello-Thurm, dessen Adaptirung für 1 oder 2 Geschütze schwersten Calibers im Projecte ist.

Was die Kosten der beiden letztgenannten Werke betrifft, so wurden bisher für Grain-Fort bei 100.000 Pfd. Sterl. verausgabt; der zur Completirung dieses Werkes à la Moncrieff erforderliche Aufwand beträgt weitere 20.000 Pfd. Sterl. Grain-Battery kostete bisher bei 28.000 Pfd. Sterl.; wird dieselbe als Barbette-Batterie vollendet, so sind fernere 4000 Pfd. Sterl., im anderen Falle — für die Moncrieff-Stände — 31.000 Pfd. Sterl. erforderlich.

Statt den ursprünglich bei Oakham Ness und Lower Strayway beabsichtigten Werken hat man, zur Verhinderung einer feindlichen Annäherung an Chatham (auf der Medway), etwa 2 Meilen in der Luftlinie von dem sehr bedeutenden See-Arsenal dieser Stadt entfernt, an beiden Flussufern die kreisrunden Granitforts Hoo und Darnett, für je 11 Geschütze angelegt, wobei sich wieder so bedeutende Gründungs-Schwierigkeiten ergaben, dass namentlich Darnett kleiner, wie projectirt, ausgeführt werden musste. Hoo ist weiter im Bau vorgeschritten; beide Werke werden, gegenüber starken Panzerschiffen im Kriegsfalle wohl sehr der Mithilfe von Torpedo's u. s. w. bedürfen. Im Uebrigen dürfte das bei der Themse-Verthei-

gung Gesagte auch hier Geltung haben. Hoo wird bis zur Vollendung (sammt Schilden) über 80.000 Pfd. Sterl., Darnett 91.639 Pfd. Sterl. kosten. Die Mehrauslagen für Verstärkung der Schilde mitgerechnet, sind sämmtliche Medway- und Sheerness-Befestigungen (exclusive der Queenborough-Linie) zusammen auf 469.363 Pfd. Sterl. oder über 4½ Millionen Gulden in Silber veranschlagt.

Als eine wichtige Gruppe für sich lassen sich noch die projectirten Landbefestigungen von Chatham betrachten, die seinerzeit so zu sagen den Schlussstein der ausgedehnten Themse- und Medway-Befestigungen bilden, und, in erster Linie Chatham, nebst seinen in der Erweiterung begriffenen Docks gegen einen Landangriff von Süden und Westen zu decken haben werden. Jedoch ist auch in dieser Angelegenheit noch nicht das letzte Wort gesprochen, daher wir uns beschränkten, auf Tafel II eines der im Jahre 1860 von der Defence-Commission beantragten Projecte anzudeuten, wodurch man, da die alte Umfassung und die wenigen Vorwerke Chatham's ungenügend sind, aus letztgenanntem Orte auch eine bedeutende Landfestung zu machen beabsichtigte. Wir fügen ferners bei, dass im Jahre 1869 ein anderer Plan ausgearbeitet wurde, welcher den Schutz Chatham's durch 8 vorgelegte grosse Werke bezweckte, die südlich von Darnett bis zu den Themse-Forts im weiten Bogen reichen sollen. Einstweilen wurde aber noch nichts begonnen, und nur — an den unzweifelhaften Punkten — der Grund angekauft.

Wenn wir aber nun, einen Blick auf die Karte werfend, die Themse- und Medway-Befestigungen in ihrer Gesammtheit betrachten, so sehen wir, dass sie nicht nur unter sich in innigem Zusammenhange stehen, sondern dass durch dieselben eine verschanzte Stellung gebildet wird, welche — auf der Halbinsel zwischen den genannten Flüssen — eine Länge von über 10 und eine Breite von circa 2 Meilen hat, und wo, mit Rücksicht auf das englische Freiwilligen-System, im Kriegsfalle ganz bedeutende Truppenmassen gesichert concentrirt werden können. Ausserdem bieten die zahlreichen Brücken über die Medway bei Chatham treffliche Gelegenheit zum Debouchiren selbst grösserer Heeresabtheilungen dar, während dieser Fluss selbst, gleich der Themse, vom Feinde nur sehr schwer, mit Zuhilfenahme sehr grosser Brücken-Trains überschritten werden kann.

Die strategische Lage dieser Position ist von grösster Wichtigkeit. Sie bedroht jeden vom Süden gegen die Hauptstadt vorrückenden Feind in der Flanke, Hauptverbindungen von der Ostküste (Ramsgate und Dover), sowie von sämmtlichen Plätzen der Südküste kreuzen sich bei Chatham und zahlreiche Eisenbahnen verbinden diesen Ort, welchem die Tiefe der Medway alle Vortheile eines Seehafens verleiht. mit anderen wichtigen Städten des Landes. Endlich wurde hier nicht nur der natürliche Repli-Punkt für die Grafschaften Kent und Sussex geschaffen — im Falle sie von einer Invasion bedroht — sondern auch der linke Flügel eines Höhenrückens gesichert, welcher sich gerade *en front* gegen Aldershot hinzieht und für Offensiv-Bewegungen gegen eine südliche Invasion eine willkommene Stütze gewährt. Ja selbst im Falle, wenn eine solche nördlich der Themse stattfindet, liegt Chatham u. s. w. günstig, um — über den Fluss — Flankenbewegungen gegen den Feind ausführen zu können.

Da die Umfangslinie, welche durch alle äussersten Punkte der eben geschilderten letzten Befestigungs-Gruppe Englands gebildet wird, über 50 Meilen lang ist, so dürfte die Gesammtstärke der Kriegsbesatzung derselben, mit Rücksicht auf die bedeutende Zersplitterung, die sowohl aus der grossen Anzahl der befestigten Punkte, als aus deren grossen Entfernungen — an den zwei Ufern von sehr breiten Flüssen — erwächst, mit 40 bis 50.000 Mann als nicht zu stark angenommen werden können. Ohne eine so starke Besatzung und ohne der öfter betonten Mitwirkung von Kanonenbooten u. dgl. zur Vertheidigung derselben, würde diese Position wohl mancher der geschilderten Vortheile verlustig gehen, und könnten unter Umständen für Woolwich, Chatham, ja die Metropole selbst, Gefahren entstehen, die man schon gegenwärtig — wo die öffentliche Meinung sehr entschieden auf die Beschleunigung des Ausbaues der Themse- und Medway-Forts dringt — in Grossbritannien durchaus nicht zu unterschätzen scheint. S.

Eissprengungen mittelst Sprengwolle,

auf der neuen Eger zu Theresienstadt, im Februar 1870.

Von **Eduard Brason,**

Oberlieutenant im Genie-Regimente Kaiser Franz Joseph Nr. 1.

Die strenge Kälte des vorjährigen Winters (das Thermometer fiel auf — 17° und blieb beinahe durch einen ganzen Monat unter —5°) erzeugte auf der Eger eine feste Eisdecke, welche, da wenig Schnee fiel, sonach der Ausgleich der Temperatur der Luft mit jener des Wassers ungehindert vor sich gehen konnte, eine gleichmässige Dicke von 18 bis 24", ja wie es Messungen darthaten, durch angehäuftes Grundeis stellenweise die Dicke von 3 bis 4 und mehr Fuss erreichte.

Zur Beseitigung der Gefahr, welche bei einem plötzlichen Heben und Abgehen dieses Eises sowohl der Hauptrückschwellungsschleusse, als auch den in der Nähe befindlichen Gebäuden (Schleussenmühlen etc.) drohte, wurden, wie in den Jahren 1861, 64 und 65, Eissprengungen mit den, zu diesem Zwecke hier deponirten Schiesswoll-Patronen angeordnet, und mit der Ausführung derselben die beiden hier stationirten Genie-Reserve-Compagnien betraut.

Obwohl die, bei den früher erwähnten Sprengungen erzielten Resultate hinreichende Anhaltspunkte für die vorzunehmenden Sprengungen boten, wurden dennoch, in Anbetracht der abnormen Eisdecke, Probe-Sprengungen gemacht, ehe man zur eigentlichen Lösung der gestellten Aufgabe schritt. Diese Probe-Sprengung sollte zur Instruction der Mannschaft, hauptsächlich aber zur Constatirung der Verlässlichkeit der Sprengwolle dienen, welche zehn Jahre hier aufbewahrt und darauf vor zwei Jahren (1866—1868) in Erde vergraben worden war.

Diese Probe-Versuche bestanden in Folgendem:

Es wurden eine 2, $1\frac{1}{2}$, 1 und $\frac{1}{2}$pfündige und eine zwölflöthige Sprengwoll-Patrone unter dem aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Verhältnisse gezündet.

Nr.	Gattung der Patronen	Eisdicke	Wassertiefe	Einsenkungstiefe der Patrone	Temperatur Luft	Temperatur Wasser	Getagter Trichterdurchmesser	Höhe der Garbe	Anmerkung
1	12löthige Schiesswoll-Patrone	18″ feste Eisdecke 1′ Grundeis	5′—6″	2′—6″	0	+1	8′ 10′	6°	Die Patronen explodirten alle und erzeugten in der Eisdecke scharf markirte Trichter, die durch zurückfallende Eistrümmer, wie durch das aufquellende Grundeis sich vollständig schlossen; Sprünge zeigten sich beinahe gar keine, so dass die Wirkung dieser Minen jener der Erdminen gleichkamen.
2	½pfündige Patrone	18″ festes Eis und 1′ Grundeis	6′	3′	0	+1	10′ 12′	10°	
3	1pfündige Schiesswoll-Patrone	18″ festes Eis und 2′ Grundeis	5′	3′	0	+1	12′ 14′	15°	
4	1½pfündige Schiesswoll-Patrone	18″ festes, darunter 2′ Grundeis	12′	3′—6″	0	+1	14′ 16′	20°	
5	2pfündige Schiesswoll-Patrone	18″ festes und 3′ Grundeis	10′	4′	0	+1	16′ 18′	25°	

Bei diesen Versuchen wurden die mit Ziegeln beschwerten Patronen durch ein in der Eisdecke möglichst klein erzeugtes Loch unter dieselbe geschoben, mittelst Schnüren und eines durchgesteckten Knebels in der entsprechenden Tiefe festgehalten.

Die Zündung geschah mittelst Reibungs-Electricität; die Hinleitung wurde durch Guttapercha-Draht, die Rückleitung durch die gewöhnliche Erdleitung gebildet.

Auf Grund der durch diese Probe-Versuche gewonnenen Erfahrungen wurde für die vorzunehmenden Sprengungen ein Programm zusammengestellt, wobei als leitende Idee galt, zuerst die Eisdecke

auf eine Entfernung von 25 Klaftern vor der Schleussenbrücke derart zu zertrümmern, dass sie gleich nach der Sprengung ungehindert durch die Schleussen-Oeffnungen abgehen könne, sodann aber in dem andern, bis zu den Eisböcken reichenden Theile derselben je drei Canäle auszusprengen, damit die auf diese Weise getrennten Eisflächen in dem durch die erste Sprengung erzielten Raume bei eintretendem Hochwasser abgehen könnten, wobei man auf die weitere Zertrümmerung dieser Flächen durch Anwendung kleiner Schiesswoll-Patronen und den Anprall an die Eisbrecher rechnete. Endlich sollten auch die Eisböcke durch vor, zwischen und hinter ihnen gesprengte Minen eisfrei gemacht werden.

Zur Erreichung dieser Absicht, gleichzeitig aber auch zur Erprobung der Gesammtwirkung von Patronen gleicher Grösse und zum Vergleiche derselben unter einander, wurde die aus der Taf. III zu ersehende Anordnung getroffen.

Die Rücksicht auf die an der Brücke gelegenen Gebäude (Mühle, Müllers-Wohngebäude) gestattete in der Nähe derselben nur die Anwendung von schwachen Patronen; es wurde sonach in der Entfernung von 3 Klafter vom Rande der 4 Klafter breiten Aufeisung, daher 7 Klafter von der Schleussenbrücke entfernt die Minenreihe Nr. I bestehend aus den Minen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ½pfündiger Sprengwoll-Patronen angeordnet.

Von 12- und 8löthigen Patronen wurde darum keine Anwendung gemacht, weil ihre Wirkung in diesem Eise eine zu geringe, und dieselben für den Eisgang reservirt bleiben mussten.

Die Minen wurden, da nach den gemachten Erfahrungen keine Sprünge im Eise zu erwarten waren, 3° 2' von einander entfernt, 3' tief angelegt.

Die Zündung dieser Reihe geschah (24. Februar) gleichzeitig. Die Minen explodirten unter dumpfem Knalle, und es trennte sich der aus Taf. III ersichtliche Theil der Eisfläche von 100 □° und ging in kleinen Stücken durch die Schleussen-Oeffnungen ungehindert ab.

Der Theil des Eises vor den Minen 1, 2 und 11 dieser Reihe konnte nicht abgehen, diese Minen wirkten wie die Probe-Minen.

Am Nachmittage des 25. Februar l. J. wurde die zweite aus 5 1pfündigen und 6 halbpfündigen Sprengwoll-Patronen bestehende Minenreihe unter sonst gleichen Umständen, wie die erste, jedoch

4° vom Eisrande entfernt, wieder 3' tief angelegt und gleichzeitig gezündet.

Die Minen explodirten alle, und es trennte sich der vorliegende Theil der Eisfläche, obwohl grössere Ladungen als die der ersten Minenreihe angewendet waren, doch in grösseren Stücken, wie bei der ersten Sprengung, so dass dieselben, bevor sie die Schleussen-Oeffnungen passirten, noch durch 3 8löthige Patronen zerkleinert werden mussten.

Die beiden Eckminen erzeugten auch dieses Mal nur scharf markirte Trichter. Die durch diese Sprengung der zweiten Minenreihe abgetrennte Eisfläche betrug 130 □°.

An demselben Nachmittage wurde noch die dritte Minenreihe aus 6, 1½pfündigen Schiesswoll-Patronen bestehend, 5° vom Eisrande, die Eckminen 5° vom Ufer und unter einander 6° 4' entfernt 3½' tief angelegt und gleichzeitig gezündet.

Um der voraussichtlich nachträglich nothwendigen Zertrümmerung der abgetrennten Eisstücke vorzubeugen, wurde tangential an die muthmasslichen Trichter, und parallel zur Stromrichtung vor jeder Mine eine 6" tiefe Rinne in das Eis gehauen, welche Vorkehrung bei der darauf erfolgten Sprengung das Brechen des Eises in der vorgezeichneten Weise erzielte.

Die Wirkung der Minenreihe III war eine vollkommen entsprechende, und es trennte sich eine Fläche von 160 □° ab, die bei einiger Nachhilfe in kleinen Stücken die Schleussen-Oeffnungen passirte.

Da nach Zündung der Reihe III ein eisfreier Raum von 25° Länge und 30° Breite, wie beabsichtiget, erzielt wurde, so schritt man zur Aussprengung der Canäle in der ganzen Länge der Eisfläche bis zu den Eisböcken. Hiezu wurden 2pfündige Sprengwoll-Patronen verwendet, deren Anordnung Taf. III zeigt.

Diese drei Reihen, sowie die unter den Eisböcken gelegene Minenreihe, die gleichfalls durch 2pfündige Sprengwoll-Patronen gebildet war, wurden am 27. Februar v. J. Nachmittags gelegt, und in ihrer Reihenfolge gleichzeitig gezündet.

Sie explodirten alle und erzeugten scharf markirte Trichter von entsprechenden Dimensionen, die jedoch ohne Verbindung untereinander zu sein schienen; erst das eingetretene Thauwetter zeigte, dass die Trichter untereinander durch Sprünge in Verbindung

standen und sonach durch die Sprengung sich vollkommene Canäle gebildet hatten.

Der aus Tafel III ersichtliche, von den Minen 7 und 8 der Reihe IV, der Mine 3 der Reihe V, der Mine 7, 8 und 9 der Reihe VI umfasste Theil der Eisfläche war derart zerklüftet, dass er bei einiger Nachhilfe in Bewegung gerieth und Tags darauf durch die Schleussen-Oeffnungen abgelassen werden konnte.

Zur Befreiung der Eisböcke von dem anhaftenden, und hier zu besonderer Stärke gelangten Eise, wurden drei Reihen Minen von $^1/_2$-, 1-, $1^1/_2$pfündigen Patronen angelegt (die Anordnung ist aus dem Plane ersichtlich) und alle 19 gleichzeitig gezündet.

Es erfolgte die Explosion aller Minen und wurden isolirte Trichter erzeugt, welche durch rückfallende Eistrümmer und das aufquellende Grundeis sich derart ausfüllten, dass sich statt Oeffnungen kleine Eiskegel bildeten. Durch die Sprengung trennte sich das Eis von den Eisböcken derart, dass sie als eisfrei betrachtet werden konnten.

Die nach der Sprengung erneuert eingetretene Kälte schloss die gesprengten Trichter vollständig, und es hatte den Anschein, als ob die Sprengungen nutzlos gewesen wären; das später eingetretene Thauwetter öffnete jedoch wieder die Trichter und erwies die gemachten Sprengungen als dem Zwecke vollkommen entsprechend.

Die bei den Sprengungen verwendeten Patronen waren bis auf 2, die beinahe gar keine Wirkung hatten, alle vollkommen gut, und es zeigte sich aus dem Vergleiche der durch die Patronen verschiedenen Calibers gesprengten Eisfläche der Vortheil auf der Seite der kleinen Patronen besonders da, wo die geringe Wassertiefe die dem Caliber entsprechende Einsenkung nicht gestattete.

Warum nach den bei den Probe-Versuchen gemachten Erfahrungen nicht ausschliesslich in den Minenreihen VI, VII, VIII und IX Patronen kleinen Calibers angewendet wurden, findet seine Erklärung in dem Umstande, dass nur eine geringe Anzahl derselben zur Disposition stand und einige hievon für den Eisgang reservirt bleiben mussten.

Unter allen Minen von gleicher Ladung und Einsenkungstiefe zeigten die Minen, welche eine grössere Wassertiefe unter sich hatten, auch eine grössere Wirkung als jene, die nur einen Schuh Wasser unter sich hatten, oder wegen der geringen Wassertiefe gar

auf dem Flussgrunde aufgestellt werden mussten. Auffallend war dies besonders bei jenen Minen, welche im Stromstrich oder in der Nähe desselben gelegen waren; ihre Trichter differirten um 4 bis 6 gegen jene der Minen gleichen Calibers, die nahe dem Ufer oder in geringerer Wassertiefe angelegt waren. Während diese Minen Kreistrichter tagten, erzielten jene Ellypsentrichter, deren grosse, mit dem Stromstrich parallel liegende Axe zwei- bis dreimal grösser war als die kleine.

Sprünge zeigten sich im Eise entweder wenige oder gar keine welche Erscheinung vielleicht dadurch zu erklären wäre, dass das in grosser Menge vorhandene, mit gefrorenem Schnee vermengte Grundeis die Wirkung der Minen zum Theile paralysirte.

Bei allen Sprengungen wurde Guttapercha-Draht als Hinleitung und zur Verbindung unter Wasser verwendet, während die Rückleitung aus Metalldraht gebildet und der Isolirung wegen auf Guttapercha-Stückchen aufgelegt wurde, die auf im Eise eingeschlagenen Pflöcken eingeklemmt waren.

Zur Zündung wurde die Reserve-Zündmaschine mit Glasscheiben verwendet, welche sich als vorzüglich bewies, da mit ihr schon nach 25 Umdrehungen 19 Minen zugleich gezündet werden konnten.

Ta-

Ueber die auf der neuen Eger zu Theresienstadt im Monate Februar 1870

Tag der Zündung	Minenreihe	Gattung der Schiesswoll-Patronen	Nro. der Minen einer Reihe	Eisdicke	Wassertiefe	Eisenkungs-Tiefe der Patrone	Temperatur		Widerstands-Linie
							Luft	Wasser	
23/2.	I.	11 Stück halbpfündige Schiesswoll-Patronen	1	2 4 11	6 1	3 1	+ 4°	+ 2°	3 1—4 11
			2	2 4 11	6 1				
			3	2 4 11	7 1				
			4	2 4 11	8 1				
			5	2 0 11	9 1				
			6	1 8 11	8 1				
			7	1 8 11	9 1				
			8	1 8 11	10 1				
			9	1 8 11	8 1				
			10	2 4 11	8 1				
			11	2 4 11	6 1				
24/2.	II.	5-Einpfündige und 6 halbpfündige Schiesswoll-Patronen	1	2 4 11	3 1	3 1	+ 3°	0°	3 1—4 11
			2	2 4 11	4 1				
			3	1 8 11	5 1				
			4	1 8 11	7 1				
			5	2 0 11	8 1				
			6	1 8 11	8 1				
			7	1 8 11	8 1				
			8	1 8 11	8 1				
			9	1 8 11	9 1				
			10	2 0 11	8 1				
			11	2 4 11	8 1				
24/2.	III.	6 Stück $^6/_4$ pfündige Patronen	1	2 4 11	3 1	3½ 1	+ 6°	+ 2°	3¾ 1
			2	2 4 11	4½ 1				
			3	2 0 11	7 1				
			4	1 8 11	8 1				
			5	1 8 11	8 1				
			6	2 4 11	8 1				
25/2.	IV.	8 Stück 2pfündige Schiesswoll-Patronen	1	18 11	7—9 1	4 1	+ 6°	+ 2°	4½ 1
			2						
			3						
			4						
			5						
			6						
			7						
			8						
25/2.	V.	3 Stück 2pfündige Schiesswoll-Patronen	1	24 11	4 1	4 1	+ 6°	+ 2°	4½ 1
			2		5 1				
			3		7 1				
25/2.	VI.	9 Stück 2pfündige Patronen	1	24 11	4 1	3—4 1	+ 6°	+ 2°	3—4½ 1
			2		3 1				
			3		2 1				
			4		3 1				
			5		3 1				
			6		4 1				
			7		5 1				
			8		4 1				
			9		6 1				

b e l l e.

mittelst Sprengwoll-Patronen vorgenommene Eissprengungen.

Trichter-Durchmesser in Schuhen	Höhe der Garbe	Abgetrennte Eisfläche		Anmerkung
		im Ganzen	per Pfund Sprengwolle	
6—8 6—8 8 8 8 8—10 8—10 8—10 9 9 9	6—10°	100□°	25□°	Die Minen wurden electrisch gezündet, explodirten alle, worauf sich 100□° der Eisfläche abtrennten und in kleinen Stücken die Schleussenöffnungen passirten.
9 12 9 12 10 14 10 14 10 14	10—15°	130□°	15—16□°	Die Zündung geschah electrisch, alle Minen explodirten, Mine 1 zeigte beinahe gar keine Wirkung, daher sie schadhaft gewesen sein dürfte. Die abgetrennte Eisfläche musste noch durch 3—8löthige Patronen zertrümmert werden, ehe sie die Schleussenöffnungen passiren konnte.
10 14 16 16 16 18	15—20°	160□°	20□°	Electrische Zündung. Die Minen explodirten gleichzeitig und es trennte sich das durch die früher erzeugten, 6″ tiefe Rinnen parcellirte Stück der Eisfläche ab, das Tags darauf die Schleussenöffnungen passirte.
16—18′	20—25°	.	.	Die Minen-Reihen wurden nach einander electrisch gezündet, und es explodirten alle Minen. Die Trichter wurden durch aufquellendes Grundeis und rückfallende Eistrümmer ausgefüllt. Der durch die Minen 7 und 8 der Reihe IV, Mine 3 der Reihe V, Mine 7, 8, 9 der Reihe VI eingefasste Theil der Eisfläche war derart zerklüftet, dass er nach einiger Nachhilfe sich in grossen Stücken abtrennte.
14—16′	20—25°	.	.	
10—14′	25—30°	.	.	

Tag der Zündung	Minenreihe	Gattung der Schiesswoll-Patronen	Nro. der Minen einer Reihe	Eisdicke	Wassertiefe	Einsenkungs-Tiefe der Patrone	Temperatur		Widerstands-Linie
							Luft	Wasser	
25/2.	VII.	6 Stück 2pfündige Patronen	1 2 3 4 5 6	24″	2′ 2 1/2′ 3′ 5′ 5′ 5′	2—4′	+ 6°	+ 2°	2—4 1/2′
27/2.	VIII.	6 Stück halbpfündige Patronen	1 2 3 4 5 6	36″	4′ 6′ 4′ 12′ 12′ 10′	3′	+ 5°	+ 3°	3—6′
27/2.	IX.	7 Stück einpfündige Patronen	1 2 3 4 5 6 7	24—36″	2′ 3′ 4′ 6′ 9′ 12′ 12′	3′	+ 8°	+ 3°	3—6′
27/2.	X.	6 Stück 6/4pfündige Patronen	1 2 3 4 5 6	24—30″	4′ 4′ 5′ 10′ 12′ 12′	4′	+ 8°	+ 3°	4—6′

Trichter-Durchmesser in Schuhen	Höhe der Garbe	Abgetrennte Eisfläche		Anmerkung
		im Ganzen	per Pfund Sprengwolle	
1 0 1	30°	.	.	Die Minen tagten entsprechende Trichter, die Eisböcke wurden eisfrei.
1 2 1				
1 4 1				
1 0 1				
1 0 1				
1 4 1				
4 1	10°	.	.	
6 1				
6 1				
6 1				
2 0 1				
8 1				
5 1	15°	.	.	Alle 3 Reihen wurden gemeinschaftlich gezündet. Die Minen tagten entsprechende Trichter. Mine 1 der Reihe X blieb wirkungslos, da die Patrone schadhaft war (nass). Die Eisböcke wurden eisfrei.
8 1				
1 0 1				
1 2 1				
1 2 1				
1 2 1				
1 0 1				
0	20°	.	.	
1 2 1				
1 2 1				
1 4 1				
1 4 1				
1 4 1				

Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité.

Ueber die Einwirkung des Ozons auf Schiess- und Sprengpräparate.

Von **Dr. Carl Beckerhinn,**
Oberlieutenant in der Artillerie.

Die vor mehreren Jahren stattgehabten Explosionen österreichischer Schiesswolldepôts, über deren Ursache bis jetzt noch nicht möglich war, eine Aufklärung zu erhalten, müssen, wenn eine muthwillig- oder böswilligabsichtliche Entzündung derselben nicht angenommen werden kann, zum Schlusse sich auf ein natürliches oder aussergewöhnliches Verhalten dieses Präparates selbst, oder aber auf die Einwirkung normaler oder abnormaler äusserer Verhältnisse zurückführen lassen.

Vor Allem wendete man sich, und es war dies jedenfalls der bequemste Weg, gegen die Schiessbaumwolle, und warf derselben Selbstzersetzbarkeit vor, in Folge deren die Explosion der Depôts eingetreten sein sollte. Dass eine Selbstzersetzung der Schiessbaumwolle zu den abnormsten Fällen gehört, und dass dieselbe unter den ungünstigsten Umständen oft nicht eintritt, glaube ich durch eine vor Kurzem veröffentlichte Arbeit über die Schiessbaumwolle *) dargethan zu haben. Dass eine Selbstzersetzung eintreten kann, gebe ich zu, dass aber bei der sorgfältigen Behandlung, deren sich die Schiessbaumwolle in Oesterreich stets zu erfreuen hatte, eine Selbstzersetzung eingetreten sei, und diese die Explosion der Schiesswolldepôts verursachte, ist gewiss sehr in Frage zu stellen und kann beinahe als Unmöglichkeit angesehen werden. Ob aber eine Selbstzer-

*) Mittheilungen über Artillerie- und Genie-Wesen, Jahrg. 1870, Seite 730 u. f.

setzung dieses Präparates auch eine Selbstentzündung zur Folge haben kann, muss gewiss erst nachgewiesen werden.

Nebst der Selbstzersetzung und Selbstentzündung waren aber noch andere Verhältnisse möglich, unter denen die Schiesswolle explodiren konnte, und unter diesen sind vor Allem oxydirende Einwirkungen, als die nächstliegenden zu beachten. — Jede Oxydation hat nämlich eine Temperaturerhöhung zur Folge, welche, sobald grosse Mengen eines explosiblen Präparats (mit so niedriger Entzündungs-Temperatur, wie jene der Schiessbaumwolle ist) zur Zersetzung gelangen, einen solchen Grad erreichen kann, dass eine Entzündung und Explosion nicht unmöglich wird. Erwägt man ferner, dass die kleineren, sich gleich anfänglich bei der Zersetzung entwickelnden Säuremengen das Präparat selbst zu einer höheren Zersetzbarkeit anregen, so ist die Möglichkeit des Eintritts der eben erwähnten Eventualität umsoweniger auszuschliessen.

Die so kräftig oxydirende Wirkung, die das Ozon, d. i. der eigentlich active Sauerstoff, auf eine so grosse Anzahl von Körpern auszuüben im Stande ist, die energischen Wirkungen, die diese Oxydation unter Umständen im Gefolge hat, legte für Manchen die Vermuthung nahe, dass vielleicht die Wirkung des Ozons es ist, welche als die Ursache der unerklärten Explosionen anzusehen sei. Dass diese Annahme einige Berechtigung hat, ist nicht zu leugnen, in wieferne aber in diesem Falle der oxydirenden Wirkung des Ozons ein Einfluss auf die Entzündung und Explosion zugesprochen werden kann, wird sich in der Entwicklung meiner Untersuchung zeigen.

Ebenso wie der Schiesswolle, werden auch dem ihr nahe verwandten Sprengöl, Nitroglycerin, die verschiedensten Vorwürfe, besonders die der Selbstzersetzlichkeit gemacht, obwohl ich behaupten möchte, dass bei einen reinen, neutralen, nicht sauren Nitroglycerin es ebenso wie bei reiner Schiesswolle zu den grössten Unwahrscheinlichkeiten gehört, dass eine Selbstzersetzung eintritt, während bei saurem Nitroglycerin eine Selbstzersetzung bei längeren Stehen, ebenso wie bei solcher Schiesswolle vielleicht immer eintreten wird. Dass die explosiblen Schiess- und Sprengpräparate der so kräftig oxydirenden Wirkung des Ozons nicht werden widerstehen können, lässt sich als wahrscheinlich vorhersagen, in wie weit aber diese Einwirkung vor sich geht, zu bestimmen, den Grad, in welchem diese Verbindungen vom Ozon angreifbar sind, kennen zu lernen, und die

aus dieser Reaction hervorgehenden Producte zu studiren, sind die Aufgaben, die ich mir bei dieser Untersuchung stellte.

Hiebei hatte ich folgende Arbeiten auszuführen:

1. Die Einwirkung eines Gemenges von Luft und Ozon;

2. die Einwirkung eines Gemenges von Sauerstoff und Ozon auf diese Präparate zu studiren.

3. Zu untersuchen, welchen Einfluss die chemisch-wirksamen, d. i. die blauen, violetten und ultravioletten Strahlen des Lichtes auf die mehr oder mindere Zersetzbarkeit dieser Verbindungen unter Einwirkung des Ozons ausüben, und

4. zu sehen, ob die Einwirkung des Ozons eine Explosion der, dieser ausgesetzten Schiess- und Sprengpräparate herbeiführen kann oder nicht.

Als Material zu meinen Untersuchungen wählte ich vor Allem die beiden für die heutige Militär-Sprengtechnik wichtigsten Verbindungen: Nitroglycerin und Schiessbaumwolle und an diese anschliessend Dynamit, Dualin, Lithofracteur, Ternärpulver, Nitromannit, Schiesspapier und zur Vervollständigung der Arbeit Schiesspulver.

Als Quelle zur Darstellung des Ozons empfehlen sich nur zwei Methoden zur Anwendung, welche einen continuirlichen Gang des Processes zulassen und gute Ausbeuten liefern. Die erste Methode ist mittelst Phosphor-Generatoren, bei der atmosphärische Luft oder Sauerstoffgas über theilweise mit Wasser bedeckten Stangenphosphor geleitet wird. Sie liefert zwar gute Ausbeuten an Ozon, hat jedoch den Nachtheil, dass dasselbe durch Phosphor-Verbindungen sehr bedeutend verunreinigt ist, welche Phosphor-Verbindungen — meist saurer Natur — leicht zersetzend auf die zu untersuchenden Körper einwirken können. Dieser Umstand veranlasste mich auch, diese Methode bald zu verlassen, um den inductions-electrischen Weg zur Darstellung des Ozons zu wählen.

Bei denselben wird durch eine Atmosphäre von Luft- oder Sauerstoff zwischen Platinspitzen continuirlich der electrische Funke schlagen gelassen, wodurch das Ozon sich bildet.

Der Apparat, in welchen die verschiedenen Präparate der Einwirkung des Ozons exponirt wurden bestand aus einer 30 bis 40 Centm. langen, im Lichten 3 bis 4 Centm. weiten, an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre, welche die Platindrähte enthielt. In diese

Röhre wurde in weiten Eprouvetten ein Präparat nach dem Anderen gebracht, unter der, die Substanz enthaltenden Eprouvette ein auf beiden Seiten offenes Glasrohr mit einem Jodkalium-Kleisterpapier eingetragen und mittelst eines gläsernen Trägers im weiten Rohre auf der entsprechenden Höhe gehalten.

Der Jodkalium-Kleister hat die Eigenschaft, unter Einwirkung des Ozons sich zu zerlegen, dabei das Jod abzuscheiden und sich dadurch blau zu färben. Die Abscheidung von mehr oder weniger Jod und die damit verbundene stärkere oder schwächere Blaufärbung des Ozonpapiers erlaubt den Ozongehalt zu bestimmen. Zur Erzeugung des electrischen Funkens benützte ich eine Smee'sche Batterie mit 12 Elementen und einen Original-Rumkorff.

Im Folgenden will ich die Resultate mittheilen, die mir gelungen bei dieser Untersuchung zu erhalten, und zuerst die Veränderung dieser Präparate in einem Gemenge von Luft und Ozon besprechen.

Das Nitroglycerin, das in der Technik als Sprengöl bekannte Präparat, der Träger der zerstörenden Kraft im Dynamit, Dualin, Ternärpulver etc., auch Trinitrin genannt, ist der Salpetersäure-Aether des Glycerins. Derselbe zeigte nach ½- bis einstündiger Einwirkung des Ozons die beginnende Zersetzung durch das Auftreten rother, nitroser Dämpfe. Das Ozonpapier färbte sich anfänglich dunkelblau, begann aber mit dem Zunehmen der salpetersauren Dämpfe allmälig wieder die Farbe zu verlieren, bis nach einigen Stunden eine vollständige Bleichung eintrat.

Die Menge der salpetersauren Dämpfe wurde bei fortgesetzter Einwirkung des Ozons immer grösser und nach dem Unterbrechen des Versuches zeigte sich eine bedeutende Gewichtszunahme.

Das Dynamit, von röhrenförmiger Kieselerde aufgesaugtes Nitroglycerin, findet bekanntlich heute in der Militär- und Civil-Sprengtechnik die ausgedehnteste Anwendung. Es zerlegte sich unter Einwirkung des Ozons, ebenso wie das Nitroglycerin, indem es nitrose Dämpfe ausstiess und bedeutend am Gewichte zunahm.

Das Ternärpulver, ein im chemischen Laboratorium des Comité zusammengesetztes Nitroglycerinpulver, aus Salpeter, Holzzeug und Nitroglycerin bestehend;

das Dualin, aus Salpeter, Sägespäne und Nitroglycerin,

der Lithofracteur, aus Salpeter, Schwefel, Kohle, Kieselerde und Nitroglycerin zusammengesetzt, verhielten sich alle wie das

Nitroglycerin, da ja nur dieses allein es ist, welches in denselben hauptsächlich der Zersetzung unterliegt.

Die Schiessbaumwolle, Trinitrocellulose, wurde in zwei Formen der Einwirkung des Ozons exponirt, und zwar:

1. als offene Schiesswolle, in Fäden lose gedreht, in der k. k. Schiesswollfabrik zu Hirtenberg erzeugt,

2. als gemeischte und in Cylinder gepresste Sprengwolle englischer Erzeugung.

Dieselbe verhielt sich in beiden Fällen ganz ähnlich und zeigte die vor sich gehende Reaction in dem Auftreten der rothen Dämpfe, Entfärbung des Ozonpapieres, Gewichtszunahme des Restes und der sauren Reaction des aus denselben erhaltenen, wässerigen Extractes.

Ebenso wie die Schiesswolle verhielt sich das Schiesspapier.

Der Nitromannit, der Salpetersäure-Aether des Mannits, ein Product, welches aus der Behandlung des Mannitzuckers mit einem Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure entsteht, verhielt sich genau so wie die Schiessbaumwolle.

Alle von mir untersuchten Körper zeigten unter Einwirkung des Ozons die gemeinschaftliche Erscheinung, dass der Nitrilkern derselben als Untersalpetersäure sich lostrennte, sich zu Salpetersäure oxydirte und dass bei dem, nach Abtrennung des Nitrilkernes bleibenden Reste ebenfalls eine Oxydation eintrat, wie nach der stets beobachteten Gewichtszunahme zu schliessen erlaubt scheint.

Bei Anwendung von atmosphärischer Luft zur Bildung von Ozon ist jedoch zu beachten, dass unter Einwirkung des electrischen Funkens der Stickstoff der Luft mit dem Sauerstoffe zu Salpetersäure sich vereinen, welche Salpetersäure durch deren zersetzende Tendenz die Schiess- und Sprengpräparate zu einer leichteren Zersetzbarkeit anregen kann. Um diesem Uebelstande zu begegnen, untersuchte ich die Einwirkung eines Gemenges von Sauerstoff und Ozon auf die explosiblen Nitroverbindungen, nahm als Material zu dieser Untersuchung bloss Nitroglycerin, Schiessbaumwolle und Nitromannit, und sah von der weiteren Untersuchung des Dynamits, Dualins etc. ab, da sich gezeigt, dass die Zersetzung bei diesen sich nur auf das Nitroglycerin beschränkt, stellte mir aber die weitere Aufgabe, die aus der Zersetzung hervorgehenden Oxydationsproducte näher zu studiren.

Die Exposition geschah in calibrirten Uförmigen Glasgefässen unter Quecksilber-Abschluss, wobei sich zeigte, dass das, über dem Quecksilber abgesperrte Gasvolumen immer mehr und mehr abnahm, die Oberfläche des Quecksilberspiegels ihren Metallglanz verlor, der Meniscus verschwand und an dessen Stelle eine ebene, milchig trübe Haut sich bildete, in welcher das Vorhandensein von salpetersaurem Quecksilber-Oxydul leicht nachzuweisen war. Von dem ozonificirten Sauerstoff scheint somit ein Theil zur Oxydation des Nitrilkernes zu Salpetersäure, ein Theil zur Oxydation des, nach Abtrennung des Nitrilkernes bleibenden Restes und ein Theil zur Oxydation des Quecksilbers zu Quecksilber-Oxydul verwendet zu werden, wodurch die bedeutende Volumsabnahme erklärbar ist.

Dieser Umstand veranlasste mich, in vollkommen verschlossenen Glasgefässen meine Versuche zu wiederholen. Der Apparat, dessen ich mich bei denselben bediente, ist den bei Anwendung von Luft und Ozon gebrauchten ähnlich und unterscheidet sich nur dadurch von diesen, dass er nach dem Eintragen des zu exponirenden Körpers und nach dem Füllen mit reinem Sauerstoffgase auch am noch offenen Ende zugeschmolzen wurde.

Das Nitroglycerin, das ich zu dieser Untersuchung verwendete, war schwach gelblich gefärbt, reagirte neutral und gab bei der Analyse folgende Resultate:

Erste Analyse.

0·5000 Gramm Substanz gaben 0·2828 Gramm Kohlensäure und 0·1120 Gramm Wasser, d. i. 0·0771 Gramm Kohlenstoff und 0·0113 Wasserstoff.

Zweite Analyse.

0·3440 Gramm Substanz gaben 0·1969 Gramm Kohlensäure und 0·0746 Gramm Wasser, d. i. 0·0537 Gramm Kohlenstoff und 0·0082 Gramm Wasserstoff.

Stickstoffbestimmung.

0·5142 Gramm Substanz gaben 72·8^{cc} Stickstoff bei 13° Cels. und 746·3^{mm} Barometerstand,

Das Volumen des Stickstoffes bei 0° Cels. ist

$$V_0 = 72{\cdot}8\ (1 + 13 \times 0{\cdot}0037) = 76{\cdot}3^{cc}.$$

Die Tension der Wasserdämpfe bei 13° entspricht einer Quecksilbersäule von 11·13^{mm}, daher der reducirte Barometerstand:

$$746{\cdot}2 - 11{\cdot}13 = 735{\cdot}07^{mm},$$

und das Volumen des Gases bei 0° Cels. und 760^{mm} Barometerstand.

$$760 : 735 = 76{\cdot}3 : x$$

$$x = \frac{735 \times 76{\cdot}3}{760} = 73{\cdot}8^{cc}$$

und das Gewicht des bei der Analyse gefundenen Stickstoffes, da 1 Litre = 1000^{cc} 1·25 Gramm wiegt.

$$1000 : 1{\cdot}25 = 73{\cdot}8 : G$$

$$G = \frac{1{\cdot}25 \times 73{\cdot}8}{1000} = 0{\cdot}0923 \text{ Gramm.}$$

100 Theile enthalten demnach:

	gefunden 1	gefunden 2	berechnet
Kohlenstoff	15·42;	15·62;	15·85
Wasserstoff . . .	2·27;	2·40;	2·20
Stickstoff	—	17·90;	18·50

woraus hervorgeht, dass dieses Nitroglycerin der Formel $C_3 H_5 N_3 O_9$ oder:

$$\left.\begin{matrix} C_3 H_5 \\ (NO_2)_3 \end{matrix}\right\} O_3 \text{ oder } C_3 H_5 \left\{\begin{matrix} ONO_2 & CH_2 . ONO_2 \\ ONO_2 \text{ oder } & CH \ . ONO_2 \\ ONO_2 & CH_2 . ONO_2 \end{matrix}\right.$$

entspricht.

Dasselbe wurde durch acht Tage der Einwirkung des Ozons ausgesetzt, wobei sich sehr grosse Mengen nitroser Dämpfe bildeten. Nach dem Oeffnen des Rohres zeigte sich in demselben ein ziemlich hoher Gasdruck und der deutlichste Geruch nach Salpetersäure. Von der in der Röhre befindlichen Flüssigkeit war ein grosser Theil im Wasser löslich geworden, reagirte stark sauer und zeigte beim Abdampfen und Verbrennen am Platinbleche einen Theil als organische Substanz.

Zu dem im Wasser löslichen Theil fügte ich kohlensauren Kalk so lange zu, bis kein Aufbrausen mehr stattfand, filtrirte den unlöslichen Theil ab und wies im Filtrate die Salpetersäure nach. Der am Filter bleibende Rest, mit kochendem Wasser behandelt, gibt einen Theil als löslich ab, und dieser lässt nach dem Einengen und Erkalten auf Zusatz von absolutem Alkohol einen weissen flockigen

Niederschlag fallen. Derselbe gab nach mehrmaligem Umkrystallisiren bei der Analyse folgende Resultate: 0·1123 Gramm Substanz gaben 0·1056 Gramm Kohlensäure, 0·0496 Gramm Wasser und 0·0210 Gramm Kalk, d. i. 0·0288 Gramm Kohlenstoff, 0·0055 Gramm Wasserstoff und 0·0150 Calcium.

100 Theile enthalten demnach:

	gefunden	berechnet
Kohlenstoff	25·62;	25·17
Wasserstoff	4·91;	4·19
Calcium	13·34;	13·98

woraus hervorgeht, dass die analysirte Verbindung auf die Formel:

$$\begin{matrix} C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\O\end{cases} \\ C_3H_5\begin{cases}O\\OH\\OH\end{cases}\end{matrix} > Ca_2 + H_2O$$

Glycerinsaurer Kalk

stimmt und dieselbe sich somit als Kalksatz der Glycerinsäure charakterisirt.

Unter den Zersetzungsproducten des Nitroglycerins ist somit die Salpetersäure und die Glycerinsäure, letztere in Form des Kalksalzes nachgewiesen, und daraus geht hervor, dass die Einwirkung eines Gemenges von Sauerstoff und Ozon auf das Nitroglycerin so vor sich geht, dass eine Trennung der Verbindung eintrat und die getrennten Theile zu Salpetersäure und Glycerinsäure sich oxydiren.

Der Process scheint unter Eintritt von 1 Molekül Wasser nach folgender Gleichung vor sich zu gehen:

$$2\,(C_3H_5\begin{cases}ONO_2\\ONO_2\\ONO_2\end{cases}) + \begin{matrix}H\\H\end{matrix}\Big\} O + O_7 = 2\,(C_3H_8O\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}) + 3\,(N_2O_5)$$

Nitroglycerin — Wasser — Ozon — Glycerinsäure — Salpetersäure

Die Schiessbaumwolle, die ich zu meinen Untersuchungen verwendete, war schön weiss von Farbe und zeigte bei den Analysen folgende Resultate*):

*) Vergleiche: Mittheilungen über Artillerie- und Genie-Wesen, Jahrg. 1870, S. 739.

	gefunden		berechnet
Kohlenstoff	24·57;	24·59;	24·24
Wasserstoff . . .	2·55;	2·42;	2·53
Stickstoff	13·62;	13·68;	14·14

was beweist, dass sie der Formel:

$$C_6 H_7 N_3 O_{11} \text{ oder } \underbrace{C_6 H_7 (NO_2)_3 O_5}_{\text{Trinitrocellulose}}$$

entspricht, und dreifach nitrirte Pflanzenfaser ist.

Unter der Einwirkung des Ozons in den früher beschriebenen Apparate zeigte sich nach kurzer Exposition das Auftreten rother Dämpfe in ziemlich grosser Menge, und nachdem das Rohr nach 7 Tagen geöffnet wurde, ein sehr penetranter Geruch nach Salpetersäure. Die Wolle wurde mit heissem Wasser ausgekocht und der wässerige Extract näher untersucht.

In denselben liess sich mittelst Schwefelsäure und Eisenvitriol die Salpetersäure und mittelst Ammon und Chlorcalcium die Oxalsäure mit Bestimmtheit nachweisen.

Die Schiessbaumwolle scheint somit unter der Einwirkung des Ozons sich ähnlich zu verhalten, wie das Nitroglycerin, indem zuerst der Nitrilkern sich lostrennt und später durch die weitere Einwirkung des Ozons aus der Untersalpetersäure Salpetersäure, aus der Cellulose aber Oxalsäure entsteht. Nur scheint die zersetzende Wirkung beim Nitroglycerin sich früher geltend zu machen, wie bei der Schiesswolle.

Der Process liesse sich durch folgende Gleichung erklären:

$$\underbrace{2(C_6 H_7 (NO_2)_3 O_5)}_{\text{Schiesswolle}} + \underbrace{O_{18}}_{\text{Ozon}} = \underbrace{3(N_2 O_5)}_{\text{Salpetersäure}} + \underbrace{\left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O}_{\text{Wasser}} + \underbrace{6\ (C_2 O_2 \left\{\begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}\right.)}_{\text{Oxalsäure}}.$$

Der Nitromannit, welchen ich zu meiner Untersuchung verwendete, ist schön krystallisirt, zeigt keinen Geruch nach Untersalpetersäure, gibt jedoch im wässerigen Extracte eine schwach saure Reaction. Er entspricht der Formel:

$$C_6 H_8 \begin{cases} ONO_2 \\ ONO_2 \\ ONO_2 \\ ONO_2 \\ ONO_2 \end{cases} \text{ oder } \left.\begin{matrix} (NO_2)_5 \\ C_6 H_8 \end{matrix}\right\} O_5.$$

Unter Einwirkung des Ozons entwickelten sich alsbald untersalpetersaure Dämpfe, welche in kürzester Zeit zu bedeutenden Mengen anwuchsen, woraus hervorgeht, dass der Nitromannit unter Einwirkung des Ozons leichter zersetzlich ist, als die früher beschriebenen Verbindungen.

Nach dem Unterbrechen des Versuches war ein Theil im Wasser löslich geworden und in diesen Salpetersäure und Oxalsäure nachweisbar. Der Process scheint in einer Phase nach folgender Gleichung vor sich zu gehen:

$$\underbrace{C_6 H_8 \left\{ (O N_2)_6 \right.}_{\text{Nitromannit}} + \underbrace{O_{10}}_{\text{Ozon}} = \underbrace{3 (C_2 O_2 \left\{ \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \right.)}_{\text{Oxalsäure}} + \underbrace{3 (N_2 O_5)}_{\text{Salpetersäure}} + \underbrace{\left. \begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \right\} O}_{\text{Wasser}}.$$

Diese Verbindungen haben sich somit sämmtlich unter der Einwirkung des Ozons zersetzt.

Die chemisch wirksamen Strahlen des Lichtes üben auf manche Körper eine sehr kräftig zersetzende Wirkung aus, die wir z. B. Alle in ihrer verbreitetsten Anwendung — bei der Photographie — kennen. Diese Strahlen befördern aber auch sehr oft den Eintritt manch anderer chemischen Processe, ja es gibt Fälle, wo durch sie allein der Eintritt einer chemischen Reaction zwischen zwei Körpern bedingt wird.

Seit mehreren Monaten habe ich eine Untersuchung im Gange, um zu erfahren, welcher Art diese Einflüsse sind und hoffe ich später die Resultate derselben veröffentlichen zu können, spreche aber schon jetzt, wenn auch mit Vorbehalt, die Ansicht aus, dass die chemisch wirksamen Strahlen des Lichtes gewiss nicht ohne Einfluss auf die Zersetzbarkeit der explosiblen Nitroverbindungen sind.

Der früher erwähnte Umstand, dass die Lichtstrahlen oft einen bedeutenden Einfluss auf das Vorsichgehen chemischer Processe überhaupt, sowie auf die Energie solcher Processe ausüben, veranlasste mich aber, zu untersuchen, ob und welchen Einfluss die chemisch wirksamen Lichtstrahlen auf die Zersetzbarkeit der explosiblen Nitroverbindungen unter Einwirkung des Ozons ausüben.

Die chemisch activen Lichtstrahlen sind die blauen, violetten und ultravioletten, und es ist bekannt, dass farblose Gläser alle Lichtstrahlen, somit auch die chemisch wirksamen, die gelben

Gläser hingegen nur homogenes gelbes, also chemisch vollkommen inactives, die schwarzen aber gar kein Licht durchlassen.

Die Einwirkung der chemisch wirksamen Lichtstrahlen war bei allen Versuchen vorhanden, die ich bis jetzt beschrieb, da sie sämmtlich unter Anwendung ungefärbter Gläser ausgeführt wurden, und es ist daher nur noch zu untersuchen, ob unter Einwirkung homogenen gelben Lichtes oder mit Ausschluss sämmtlicher Lichtstrahlen die Processe anders verlaufen, als unter Mitwirkung des chemisch activen Lichtes.

Zu diesem Zwecke wurden die Versuche unter Anwendung gelber und schwarzer Glasgefässe wiederholt, wobei sich jedoch in allen Fällen nach einiger Zeit das Auftreten nitroser Dämpfe und nach dem Unterbrechen des Versuches eine bedeutende Gewichtszunahme der Substanz und die saure Reaction des wässerigen Extractes zeigte. Da diese Versuche sowohl im directen, als auch im reflectirten Sonnenlichte ausgeführt wurden, und überall das gleiche Resultat ergaben, so geht daraus hervor, dass die chemisch wirksamen Strahlen des Lichtes keinen oder nur einen sehr unbedeutenden Einfluss auf die Zersetzbarkeit der explosiblen Nitroverbindungen unter Einwirkung des Ozons ausüben.

Als letzte Aufgabe, die ich bei dieser Untersuchung zu lösen habe, ist festzustellen, ob eine Explosion der Nitroverbindungen überhaupt unter Einwirkung des Ozons möglich ist, und ob ein Gemenge von Luft und Ozon, welches in seinem Ozongehalt das Maximum an Ozon, das in der Luft vorkommt, bedeutend übersteigt, die Explosion der Nitroverbindungen, wenn auch erst bei lange andauernder Einwirkung, herbeiführen kann, um daraus einen Schluss für möglicherweise eintretende Eventualitäten ziehen zu können.

Dass sehr concentrirtes reines Ozon die explosiblen Nitroverbindungen zur Explosion bringen kann, lässt sich als gewiss annehmen, und wurde auch nach einer Notiz im Engineering *) von Longhlet nachgewiesen. Ob aber die lange andauernde Wirkung schwachen Ozons eine Explosion veranlassen kann, wird aus den folgenden Betrachtungen und aus den Ergebnissen eines kleinen Versuches, abzuleiten sein, den ich in dieser Richtung anstellte.

Das mit viel Luft gemengte Ozon, welches ich bei meinen Untersuchungen verwendete, bewirkte bei allen Verbindungen, die

*) Von Februar 1870.

ich untersuchte, eine Zersetzung derselben, die sich in der Abtrennung des Nitrilkernes und in dessen Oxydation, sowie in der Oxydation des nach Abtrennung desselben bleibenden Restes äusserte. Ein Theil des Präparates wird somit in den gasförmigen Zustand überführt und dadurch die Bedingung zu einem höheren Gasdruck gegeben. Vom Sauerstoffe aber muss ein Theil zur Oxydation des fixen Restes verwendet und dadurch verdichtet werden, was einen Theil des Gasdrucks abzieht. Wird daher, dem Volumen nach, weniger Sauerstoff verdichtet als Untersalpetersäure vergast, so muss der Gasdruck im Einschliessungsgefässe steigen. Ein Theil des Gasdruckes wird aber auch dadurch abgezogen, dass ein Theil des Sauerstoffes, der die Untersalpetersäure zu Salpetersäure oxydirt, hiebei theilweise verdichtet wird, wenn er auch gasförmig bleibt.

Dass wirklich ein höherer Gasdruck in den Gefässen eintritt, beweisen die von mir in zugeschmolzenen Röhren ausgeführten Versuche, bei denen sich jedesmal ein höherer Gasdruck beim Oeffnen derselben zeigte, ebenso wie ein Versuch, den ich in dieser Richtung ausführte. Auf diese Art wäre es aber möglich, dass durch eine fortwährende Zersetzung der Nitrile unter Einwirkung des Ozons, durch die continuirliche, gasförmige Entwicklung von Untersalpetersäure die Steigerung des Gasdruckes so gross wird, dass ein Bersten der Gefässe eintreten kann.

Doch nicht dies allein. Die bei der Zersetzung sich bildenden sauren Dämpfe, sowie die saure Natur des oxydirten festen Restes können im Vereine mit dem höheren Druck und vielleicht auch mit einer zufällig von Aussen eintretenden Temperaturs-Erhöhung, das noch unzersetzte Präparat zu einer erhöhten Zersetzlichkeit anregen, welche im Verhältniss des durch den Zersetzungs-Process wachsenden sauren Elementes sehr bedeutende Dimensionen annehmen kann. Die Oxydation der getrennten Theile zu Salpetersäure und Glycerinsäure oder Oxalsäure aber hat stets eine Temperaturs-Erhöhung zur Folge, und diese Erhöhung der Temperatur kann, wenn grosse Mengen des Präparates durch die sauren Dämpfe gleichzeitig zur Zersetzung angeregt werden, und vielleicht zufällig eine bedeutende Erhöhung der Temperatur von Aussen hinzutritt, begünstigt durch den hohen Druck, die Nitroverbindungen zur Explosion bringen.

Doch ist nach allen bisher vorliegenden Erfahrungen und nach den Ergebnissen dieser Untersuchung, bei welcher es nicht möglich

war, die Präparate zur Explosion zu bringen, trotzdem ich im vollkommen geschlossenen Raume mit Ozonmengen operirte, die gewiss ein nicht unbedeutendes Vielfaches des Ozongehalt-Maximums der Luft repräsentiren, nicht oder nur als sehr unwahrscheinlich anzunehmen, dass die in der Luft möglicherweise vorkommenden Ozonmengen eine Explosion der Nitropräparate herbeizuführen im Stande sind.

Um das Verhalten des Schiesspulvers unter Einwirkung des Ozons kennen zu lernen, habe ich mit diesem Explosivkörper die nämlichen Versuche, wie mit den anderen Präparaten, ausgeführt, fand aber, dass es in keinem Falle vom Ozon angegriffen ward.

Aus den Resultaten dieser Untersuchung lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die als Schiess- und Sprengpräparate angewendeten explosiblen Nitroverbindungen, wie Schiesswolle, Nitroglycerin und die daraus erzeugten Verbindungen: Dynamit, Dualin, Ternärpulver, Lithofracteur etc etc. sind nicht im Stande, der Einwirkung des Ozons zu widerstehen, sondern werden unter derselben zerlegt und die aus der Zerlegung entstehenden Theile weiter oxydirt.

2. Gegen die Einwirkung eines Gemenges von Luft mit Ozon verhalten sich diese Verbindungen wie gegen ein Gemenge von Ozon mit reinem Sauerstoffgas.

3. Die chemisch wirkenden Strahlen des Lichtes üben keinen oder nur einen sehr unbedeutenden Einfluss auf die mehr oder mindere Angreifbarkeit der Nitrile unter Einwirkung des Ozons aus.

4. Unter Einwirkung sehr concentrirten, reinen Ozons werden die explosiblen Nitrile stets explodiren*), hingegen werden

5. die in der Luft vorkommenden Mengen von Ozon, selbst bei deren Maximalgehalt und bei sehr lange andauernder Einwirkung nie im Stande sein, eine Explosion der als Schiess- und Sprengpräparate angewendeten Nitroverbindungen herbeizuführen.

6. Das Schiesspulver ist gegen die Einwirkung des Ozons vollkommen indifferent.

Dies sind die Erfahrungen, die ich in dieser Beziehung bei der Untersuchung der in der Militär-Schiess- und Sprengtechnik angewendeten Präparate zu machen im Stande war, und ich gebe mich der Hoffnung hin, recht bald neue Resultate meiner Untersuchung mittheilen zu können.

*) Longlhet „Engineering 1870".

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale

bis Ende December 1870*).

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4423, vom 25. October 1870.

Die vom Militär-Comité vorgelegten Tafeln 51 1/8 und 52 des k. k. Feld-Artillerie-Materials vom Jahre 1863, betreffend die Anwendung der Bremse und des Eisschuhes bei den 4pf. und 8pf. Batterie-Munitions-Wägen, sowie bei sämmtlichen Train- und Reserve-Wägen wurde genehmigt.

Die auf die Einführung und Anwendung der vorbenannten Hemm-Mittel Bezug nehmenden Daten werden in einem Anhange zum Artillerie-Unterrichte aufgenommen, dagegen aber die zur Erzeugung und Anbringung der Bremsen und Eisschuhe nöthigen Angaben bei Hinausgabe der obigen Tafeln mittelst einer lithographirten Beilage verlautbart werden.

Was die Verladung der Eisschuhe und ihrer Ketten, dann der Reserve-Reibschuhe betrifft, so ist deren Feststellung noch im Zuge.

Das Anbringen der Bremsen und Eisschuhe an den Fuhrwerken wird successive vom Reichs-Kriegsministerium angeordnet werden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4475, vom 28. October 1870.

Genehmigt die von der Werkstätten-Oberleitung im Arsenale vorgeschlagene Aenderung in der Anbringungsart der Bindereif-Verschalungen bei den Leiterwagen, welche darin besteht, dass der Raum zum Einschieben der Bindereife dadurch hergestellt wird,

---

*) Schluss der „Veränderungen" von 1870, nach Seite 743 unserer vorjährigen „Mittheilungen". In diesem Jahre werden diese Veränderungen in ähnlicher Weise — jedoch kleiner gedruckt — periodisch erscheinen. A. d. R.

dass man in den Endschwingen der vorderen und hinteren Leiter-Abtheilung entsprechend geformte Falze ausnimmt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4564, vom 1. November 1870.

Das Ausmass an blauer Stempelfarbe ist in den bestehenden Cynosur-Tabellen über die Erzeugung der scharfen Hinterladungs-Gewehr-Patronen des Calibers $6^1/_2{}^{III}$ und 5^{III}, dann der scharfen Carabiner- und Pistolen-Patronen von 0·0003 Pfund auf 0·00045 Pfund für je 100 Stück Patronen zu erhöhen. Wenn jedoch zur Bezeichnung der mit Hinterlad-Gewehr-Munition mit Centralzündungs-Hülsen nach dem System Roth gepackten Verschläge noch vorräthige, alte Etiketten zur Verwendung gelangen, so darf zum Abstempeln derselben mit „m. Kpsln." ausserdem noch 0·0003 Pfund blaue Stempelfarbe für je 1000 Stück Patronen verrechnet werden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, ad Nr. 4830, vom 20. November 1870.

Sanctionirt die „Instruction über die Verwendung der Schiesswolle für Zimmergewehre". Dieselbe wird in Druck gelegt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4838, vom 21. November 1870.

Sanctionirt die Instruction über die Untersuchung und Uebernahme, dann jene über die Einrichtung und den Gebrauch des Revolvers von 5^{III} Caliber; erstere wird lithographirt, letztere in Druck gelegt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4954, vom 21. November 1870.

Nachdem schon mit dem Erlasse, Abth. 7, Nr. 3129, vom 29. Juli 1870, die Annahme des Mitrailleusen-Systems Montigny für die österreichische Armee im Principe entschieden war, wurde mit obigem Erlasse, nach vollständig befriedigenden Versuchen mit dem in Steyer angefertigten Probegeschütze, sowie nach Experimentirung einer Feldl'schen Infanterie-Kanone, der Auftrag zur Inangriffnahme der Erzeugung der Montigny-Geschütze in grössere Anzahl ertheilt. Die auf den Gebrauch und die Uebernahme dieser Geschütze Bezug

nehmenden instructiven Behelfe, Zeichnungen u. s. w. befinden sich in der Ausarbeitung, und werden den Truppen, insoweit sie von denselben benöthigt werden, rechtzeitig zugehen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4332, vom 25. November 1870.

Genehmigt die Einführung der, vom Militär-Comité im Einvernehmen mit dem Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 16 vorgeschlagenen Biege-Vorrichtung zum Behufe der Erprobung des Säbelbajonnets hinsichtlich des richtigen Härtegrades derselben zunächst der Angel.

Diese auf die Untersuchung der Säbelbajonette Einfluss nehmende Aenderung wird in den Anhang IV zur Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Werndl-Gewehre aufgenommen werden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 5215, vom 14. December 1870.

Ordnet die Verlängerung der Reibungsmutter-Schraube, beziehungsweise Verkürzung der Kurbelschraube bei den Verschlusskolben der 12pf. und 24pf. Hinterladungs-Kanonen, und zwar um 2 Linien an, weil die gegenwärtig normirte Länge der Kurbelschraube von 2 Zoll mitunter die Veranlassung gibt, dass die Reibungsmuttern nicht hinreichend weit vorgesetzt und angezogen werden können.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4971, vom 27. December 1870.

Genehmigt die vom Brigade-Commando, General-Major Baron Appel, vorgeschlagene Aenderung der Gestalt des unteren Riemenbügels beim Carabiner mit Werndl-Verschluss, welche darin besteht, dass der Rundstab, anstatt wie ursprünglich gleichzeitig, nunmehr von den Lappen aus einseitig, und zwar gegen jene Seite hin ausgebogen wird, die bei umgehängtem Carabiner von der Schulter des Mannes absteht.

Notizen.

Ueber Minimalscharten-Laffeten.

Im Sommer des Jahres 1869 wurde vom königlich englischen Kriegsministerium eine eigene Commission ernannt, welche entscheiden sollte, in welchen Fällen es zweckdienlich erscheint, Minimalscharten-Laffeten einzuführen, ferner welche Geschützgattung, und welches Laffeten-System hiebei in Aussicht zu nehmen wäre.

Es wurden 3 verschiedene Laffeten-Systeme erprobt, nämlich das des Obersten Clerk, bei welchem der materielle Drehpunkt des Rohres nahe der Mündung lag, das System des Obersten Shaw, dessen Princip darin bestand, das in einem Sattel ruhende Rohr mittelst Zahnbögen zu heben und zu senken, deren gemeinschaftlicher Mittelpunkt in der Mitte des Rohrkopfes sich befand, endlich kam die Laffete des Oberstlieutenants Inglis zum Versuche, bei welcher die Schildzapfen mittelst eines Schrauben-Mechanismus im verticalen Sinne bewegt wurden, wobei sich das Rohr um eine imaginäre, nahe der Mündung gelegene Axe drehte *).

Alle diese Laffeten waren aus Eisen für 10 zöll., 18 Tonnen schwere Geschützrohre construirt.

Die Commission schloss zwar die Möglichkeit nicht aus, eine taugliche Minimalscharten-Laffete für Landbefestigungen (also für kleinere Caliber) vorzuschlagen, falls man nicht vorziehen sollte, die Deckung der Mannschaft und des Geschützes auf andere Weise — etwa nach Moucrieff's Princip — zu bewerkstelligen, erkannte

*) Die Laffete des Obersten Clerk ist nach dem Principe der vom F. M. L. Baron Lenk vorgeschlagenen Minimalscharten-Laffete construirt. Ueber diese, sowie über die Laffete des Obersten Shaw und des Oberstlieutenants Inglis sind nähere Daten in den „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegs-Wissenschaften", Jahrgang 1866, 5. Heft, enthalten.

es aber für nothwendiger, sich mit der Beurtheilung einer Minimalscharten-Laffete für schwere Rohre (vom 9-Zöller aufwärts) zu beschäftigen, welche in casemattirten Küsten-Batterien oder in Drehthürmen Anwendung zu finden hätte.

Nach der Ansicht der Commission könnten übrigens für alle diese Fälle auch die gegenwärtig eingeführten Laffeten und Rahmen gebraucht werden, wenn es sich lediglich um die Herstellung einer möglichst kleinen Schartenöffnung im horizontalen Sinne handeln würde.

Als Vortheile der Minimalscharten-Laffeten wurden geltend gemacht:

1. Geringer Schartenquerschnitt, daher bessere Deckung von Geschütz und Mannschaft, Vermeidung des Eindringens bedeutender Rauchquantitäten in das Innere der Casematte, und Herabminderung der Möglichkeit, dass Geschosse, oder Theile derselben, in die Casematte einschlagen.

2. Möglichkeit, dem ganzen Eisenbaue wegen der kleinen Schartenöffnung eine grössere Widerstandsfähigheit zu ertheilen.

Dagegen sind als Nachtheile der Minimalscharten-Laffeten hervorgehoben worden:

1. Beschränkung des Gesichtsfeldes, vom Inneren der Casematte aus.

2. Schwierige Bedienung des Geschützes.

3. Erhebliche Complication des Laffeten-Systems, daher Vermehrung der Erzeugungskosten. und leichtes Eintreten von Störungen im Bewegungs-Mechanismus.

4. Geringere Feuerthätigkeit des Geschützes wegen des grösseren Zeitverlustes beim Bedienen desselben.

5. Complication des gegenwärtig eingeführten Artillerie-Materials.

Nach Erwägung obiger Vor- und Nachtheile gelangte die Commission zu dem Schlusse, dass, so wünschenswerth es in mancher Beziehung auch sein mag, Minimalscharten-Laffeten für casemattirte Küsten-Batterien zu besitzen, es doch in Anbetracht der erwähnten Nachtheile, sowie in Berücksichtigung des Umstandes, dass keines der Systeme mit ausgesprochenem Vortheile zum Gebrauche geeignet ist, weit eher vorzuziehen sei, die bereits in den Panzerplatten der Breakwater- und Cunningham-Forts ausgearbeiteten Minimalscharten

zu erweitern, als behufs Verminderung des Schartenquerschnittes eine hierfür eigens construirte Laffete einzuführen. E.

(Report of the Special-Committee on Muzzle-Pivoting-Carriages 1870.)

Mastensprengung eines Wraks mittelst Dynamitladungen.

Am 2. Deceember 1869 war 18 Seemeilen östlich von Parenzo das Vollschiff „Milca Dobrota" derart versunken, dass ein für die Schiffahrt gefährliches Hinderniss entstand, welches — auf Ansuchen der k. k. Central-Seebehörde zu Triest — durch Anwendung von Dynamitladungen beseitigt werden sollte. Zu diesem Zwecke wurde die Lage des Sprengobjectes am 17. Juli 1870 recognoscirt, wobei sich ergab, dass der Schiffskörper seiner Längenaxe nach in der Richtung von N. W. gegen S. O., und zwar mit dem Buge nach letzterer Weltgegend gerichtet, liege. Die um denselben herum vorgenommenen Lothungen zeigten eine Wassertiefe von 108', jene auf das Deck eine Tiefe von 90'; und zwar ergaben diese Lothungen in allen Punkten nur so geringe Differenzen, dass zu ersehen war, das Wrak befinde sich in einer nahezu horizontalen Lage. Von den beiden noch vorhandenen Masten des Wraks war die Vorderbramstänge 15' unter der Wasseroberfläche und eine Raa des Grossmastes 1' über dem Wasserspiegel zu sehen.

Nach dem Berichte des bei der Besichtigung des Wrakes verwendeten Tauchers fanden sich auf Deck 2 Masten vor, und hatte der Grossmast 17 — 18'' im Durchmesser. Ferners waren, derselben Aussage nach, das Holz des Wrakes in einem schlechten, die aus Drahtseilen erzeugten Wanten hingegen in vollkommen gutem Zustande. Auch erklärte sich der Taucher bereit Sprengladungen an jedem beliebigen Punkte des Decks anzubringen.

In Betracht der für die Sprengung des Wraks zur Verfügung gestellten 50 Pfund Dynamit, sowie der von dem Taucher gemachten Aussagen wurde beschlossen, die Ladungen dort anzubringen, wo die zwei Masten das Deck durchstossen, ferners denselben eine solche Stärke zu geben, dass muthmasslich gleichzeitig mit den Masten Theile des Wraks gesprengt würden. Es wurden daher an den bezeichneten zwei Stellen Ladungen zu je 20 Pfund Dynamit angeordnet und die erübrigten 10 Pfund für die Marsen reservirt, falls dieselben bei der Sprengung nicht ohnedies von den Wanten losgerissen werden sollten.

Nachdem die zur Sprengung nöthigen Vorbereitungen getroffen waren, beabsichtigte man die Ladungen am 13. August 1870 zu versenken. Der Taucher versuchte auch an diesem Tage dreimal auf das Deck zu gelangen, erklärte jedoch, dass ihm das wegen Mangel an Licht und wegen der herrschenden zu grossen Strömung nicht möglich sei, und er bloss bis zu den Marsen tauchen könne. Da diese Stellen einer Wassertiefe von 60 — 65' entsprachen, somit bei Durchsprengung der Masten an den erwähnten Orten die Hauptbedingung — Beseitigung der Seegefahr — erfüllt wurde, so entschloss man sich, um weiteren Zeitverlust zu vermeiden, die Ladungen in den beiden Marsen anbringen zu lassen.

Demgemäss wurde die Ladung am Grossmaste in 65', sodann jene am Fokmaste in 63' Wassertiefe in den Marsen befestiget, die Verbindungsleitung beider Sprengladungen hergestellt und das Kabel ausgelegt. Nach vorgenommener Prüfung der Leitung und Ladung, bei welcher die Nadel der verwendeten Sinusbussole eine Ablenkung von 3° zeigte, wurde mit einem magneto-electrischen Rotationsapparate gezündet. Es explodirte bloss die am Fokmaste angebrachte Ladung mit geringer sichtbarer Wirkung, die sich nur durch einen Wasserschwall von circa 4—5' Höhe äusserte. Die hierauf vorgenommene Untersuchung der zur zweiten Sprengladung führenden Verbindungsleitung zeigte, dass dieselbe durch die von dem Taucher vorgenommenen Arbeiten eine Beschädigung erlitten hatte, weshalb auch die Zündung versagt haben dürfte. Diese Ladung konnte — eingetretener ungünstiger Umstände wegen — auch nicht mehr gezündet werden, und musste bis auf Weiteres versenkt bleiben.

Das Resultat der Sprengung des Fokmastes war folgendes: die Marsstänge wurde in drei Theile, die Bramstänge in zwei Theile zerrissen und der Untermast durchgesprengt. Von Letzterem war nach der Sprengung nichts mehr zu sehen, hingegen sah man zusammenhängende Theile der Mars auf 6 — 7 Klafter von der ursprünglichen Lage verschoben, woraus zu schliessen war, dass dieselben an Theilen der Wanten hängen geblieben waren. Dem Besagten nach konnte aber mit Bestimmtheit der Schluss gezogen werden, dass das Fahrwasser an der Stelle des Fokmastes mindestens auf 70' Tiefe frei gemacht wurde, da wie bereits erwähnt, die Ladung unter 63' Wassertiefe angebracht war.

Wegen anhaltend schlechter Witterung konnte die Sprengung der zweiten Ladung erst am 2. September vorgenommen werden, wo dieselbe zuerst gehoben, die Verbindungsleitung beseitigt und ein neues Kabel eingesetzt, sodann die Ladung neuerdings auf die Mars versenkt, die Zündleitung ausgelegt und nach vorgenommener Prüfung der Leitung und Ladung, die Zündung durchgeführt wurde.

Im Momente der Explosion erhob sich die Raa mit dem daran befestigten Signale ohne an der Oberfläche sichtbarer Wirkung vertical 4—5', worauf sie zu sinken begann. Erst in diesem Augenblicke wurde ein Wasserschwall, von ungefähr 2' Gipfelhöhe wahrgenommen, mit welchem gleichzeitig Holztrümmer hinaufkamen, die nach vorgenommener Besichtigung als dem Untermaste und der Marsstänge angehörig bezeichnet wurden. Das an der Raa angebrachte Signal sah man 30' unter Wasser. Von dem Untermaste war nach der Sprengung nichts mehr sichtbar, so dass man auch hier zur Annahme berechtigt zu sein glaubte, dass an der Stelle des Grossmastes das Fahrwasser mindestens bis zu 70' frei geworden ist, und die herabgesunkène Raa sich bloss in dem Tauwerke verhangen habe daher für die Schiffahrt in keiner Beziehung mehr ein Hinderniss bietet, und gleich der Mars des Fokmastes durch den nächsten Sturm beseitiget werden dürfte.

Aus dem Gesagten erhellt, dass das Wrak nach der Sprengung der beiden Masten für die Schiffahrt vollkommen ungefährlich wurde, da das Fahrwasser an der Stelle, wo sich der Schiffskörper gegenwärtig befindet, mindestens bis zu 70' Wassertiefe frei wurde.

Den stattgehabten Wirkungen nach zu urtheilen waren die Ladungen zur Sprengung der Masten jedenfalls bedeutend zu stark, und dürften dieselben, an den ursprünglich für sie bestimmten Stellen angebracht, genügt haben, sowohl die Masten durchzusprengen, als auch Theile des Schiffskörpers selbst stark zu beschädigen. Jedenfalls zeigt diese Sprengung von der bedeutenden unterseeischen Wirkung des Dynamits. St—r.

Bücher-Anzeige.

Handbuch der k. k. österreichischen Artillerie. Im Auftrage des Reichs-Kriegsministeriums bearbeitet von mehreren Artillerie-Officieren. I. Theil. 1. und 2. Abschnitt. Wien. 1870. Braumüller.

Obwohl dieses Handbuch im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Reichs-Kriegsministers, k. k. F. M. L. Freiherrn von Kuhn auf Grundlage der bestehenden Vorschriften, sowie mit Benützung aller dem techn. u. adm. Militär-Comité zu Gebote stehenden Behelfe bearbeitet wurde, so hat dasselbe doch ebensowenig einen officiellen Charakter, als es ein Lehrbuch der Artillerie bilden, oder dazu bestimmt sein soll, die sanctionirten Artillerie-Dienstschriften und Instructionen zu ersetzen. Dasselbe hat vielmehr den Zweck, in erster Linie dem Artillerie-Officier ein bequemes Nachschlagebuch bei seinen vielseitigen Dienstleistungen und Berufsstudien abzugeben, dann aber auch anderen — namentlich technischen Waffen angehörigen — Officieren alle jene Vortheile zu gewähren, welche denselben eine — auf authentischen Daten beruhende und bis auf die neueste Zeit fortgeführte — übersichtliche Zusammenstellung des k. k. Artillerie-Materials und dessen Verwendung, sowohl bei der Ausübung ihrer Berufspflichten, als beim Selbststudium bieten kann.

Das Werk erscheint in einzelnen Lieferungen von 3 bis 5 Druckbogen und wird in 3 Theilen Folgendes umfassen:

I. Theil: Beschreibung des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials, Verwendung desselben; Feldbatterie-Bau und Feldbefestigung; Organisation und Ausrüstung der Artillerie u. s. w.

II. Theil: Die ähnlichen Daten mit Bezug auf das Festungs-Artillerie-Materiale.

III. Theil: Materialien-Uebernahms-Vorschriften, Munitions-Erzeugung, wissenschaftliche Notizen und Hilfstabellen.

Die bisher erschienenen Abschnitte 1 und 5 des I. Theils enthalten: Die Beschreibung des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials (bearbeitet von Hptm. Idenčk) und Feldbatterie-Bau sammt Feldbefestigung (bearbeitet von Oberstlieutenant Schmarda). Der in der Presse befindliche, demnächst erscheinende 2. Abschnitt desselben Theiles wird die Organisation und die Feld-Ausrüstung der Artillerie (bearbeitet von Hptm. Hermann) behandeln.

Strategische Betrachtungen über den Krieg im Jahre 1812. Von Ludwig v. Cornaro, Oberst im k. k. Generalstab. Wien 1870. Seidel und S. (Preis 1 fl. 20 kr.)

Obwohl die reiche Literatur über obigen Feldzug es nicht ermöglichte, besonderes Neues darüber zu bringen, so hat doch der Verfasser vorliegender „Betrachtungen" durch die anziehende Art der Bearbeitung seines Stoffes, sowie durch die gediegene Critik, welcher die Operationen und Kämpfe dieses ganz eigenthümlichen Krieges unterzogen werden, damit ein besonders für jüngere Officiere werthvolles Beispiel geschaffen, wie das Studium der Kriegsgeschichte überhaupt zu betreiben ist.

Ohne auf die — bekannt vorausgesetzten — Details einzugehen, beginnt derselbe mit der Besprechung des Kriegsplans der Russen, ihrer Streitkräfte und des Lagers von Drissa, worauf die gegnerischen Kräfte und Pläne, dann die Einleitungsoperationen von Davoust etc. geschildert werden. Nach einer kurzen Erörterung der Wichtigkeit von Witepsk und der Lage Napoleons bei letztgenanntem Orte, folgen Betrachtungen über die Kämpfe und strategischen Verhältnisse bei Smolensk, sowie über die Schlacht von Borodino. Auf den Einfluss Moskaus auf die Kriegslage überhaupt übergehend, wird dann ähnlich das Gerippe der folgenden Ereignisse behandelt, wobei alle bemerkenswerthen Schlachten und Gefechte, wie bei Malo-Jaroslawetz, Krasnoi, an der Beresina u. s. w. bis zum Ende des Feldzugs in der gleichen, ebenso interessanten als belehrenden Weise durchgeführt werden. S.

Vorträge über die Taktik. Gehalten an der k. k. Kriegsschule von Wilhelm Reinländer, k. k. Oberst im Generalstabe. 8. Wien 1870. Verlag von L. W. Seidl & Sohn. (Preis 4 fl.)

Bisher hat es den Hörern der k. k. Kriegsschule an einem entsprechenden Lehrbehelf für das Studium der Taktik gemangelt. Die Ursache hiervon lag darin, dass die in früheren Zeiten erschienenen Werke über diesen Gegenstand, bei dem raschen Fortschreiten der Kriegswissenschaften, nunmehr in manchen wesentlichen Theilen veraltet und nicht mehr brauchbar sind, daher den Bedürfnissen der k. k. Kriegsschule überhaupt nicht entsprechen. Wenn irgend Jemand, so war der Verfasser des obigen Werkes, in Folge seiner mehrjährigen Thätigkeit als Professor der Taktik an der genannten Schule, vor Allem berufen, den erwähnten Uebelstand zu beheben.

Es muss demnach im Interesse der genannten Lehranstalt, wie auch bei der Wichtigkeit des abgehandelten Gegenstandes im Interesse des weiteren Leserkreises unserer jüngeren Truppenofficiere, anerkennend hervorgehoben werden, dass der Verfasser sich entschloss, seine Vorträge über Taktik zu veröffentlichen. Dass derselbe hierbei, nach eigener Aussage, fast alle zu Gebote stehenden besseren Werke über Taktik benützte, daher auch der in der taktischen Literatur versirte Leser an vielen Stellen manchen bereits lieb gewordenen, älteren Autor begegnet, kann der Güte des Buches keinen Eintrag thun, da es bei Verfassung desselben weniger darauf ankam, Alles neu zu schaffen, als vielmehr darauf, das Vorhandene mit Sichtung des Unbrauchbaren zu benützen und, den modernen Verhältnissen angepasst, zu vervollständigen.

Der Inhalt des Werkes ist in sechs Abschnitte gegliedert, wovon der erste das Gefecht im Allgemeinen, die Momente des Gefechtes, Gefechtsdisposition, Angriff und Vertheidigung bespricht; im zweiten und dritten Abschnitt ist die Gefechts-Wirksamkeit der einzelnen und der verbundenen Waffen enthalten, mit dem vierten Abschnitte beginnt die angewandte Taktik, so dass die Märsche, der Zustand der Ruhe und die Localgefechte, in drei Abschnitten behandelt, den Schluss des Ganzen bilden.

Wenngleich der uns hier gestattete Raum eine eingehende Besprechung des Stoffes nicht zulässt, so muss doch bemerkt werden, dass die soeben erwähnte Eintheilung desselben allem Anscheine nach auf die Voraussetzung basirt wurde, dass die Hörer der Kriegsschule die elementaren Kenntnisse in der Taktik bereits anderwäritig erlangt haben, weil im anderen Falle der weitaus grösste Theil des ersten Abschnittes erst nach den Localgefechten besprochen werden müsste, indem zu dessen vollem Verständnisse die Kenntniss des zweiten, dritten und sechsten Abschnittes unbedingt nöthig erscheint.

Die fragmentarische Abhandlung über die Gefechtswirksamkeit der Artillerie (im zweiten Abschnitte) und die im Gegentheile ins Uebermässige ausgedehnte Besprechung der verschiedenen Arten von Cavallerie-Attaken dürften ferner wohl nicht im Einklange mit den wirkenden Kräften der heutigen Taktik stehen.

Den Mangel an kriegshistorischen Beweisstücken sucht der Verfasser aber dadurch zu beheben, dass er in dem Vorwort die Veröffentlichung eines Werkes in Aussicht stellt, welches als zweiter Theil der von ihm gehaltenen Vorträge sich ausschliesslich mit der Darstellung und Kritik verschiedener Gefechte und Schlachten befassen wird. In Rücksicht grösserer kriegsgeschichtlicher Beispiele ist eine solche Trennung nicht blos wünschenswerth, sondern geradezu nothwendig; für die kleineren Verhältnisse (Localgefechte, Märsche etc.) wird es sich jedoch immer besser empfehlen, der theoretischen Regel oder Ausnahme das Beispiel unmittelbar folgen zu lassen. — M.

Obwohl wir schon im Vorjahre der Bücheranzeige grosse Aufmerksamkeit zuwendeten, auch die Genugthuung hatten, mindestens im Gebiete des Artillerie- und Geniewesens unter allen inländischen Militärzeitschriften die bedeutenderen literarischen Erscheinungen öfters zuerst angekündigt zu haben, so blieben doch — bei dem kleinen Raum, welchen wir unserer Bestimmung gemäss der Literatur überhaupt widmen können — noch viele wichtige Werke übrig, deren Existenz zu erfahren, unsere Leser ebenfalls fordern könnten. Wir beabsichtigen daher in diesem Jahre ausser der Fortsetzung unserer bisherigen „Bücheranzeige" noch eine mit „Bibliographie" bezeichnete Spalte zu bringen worin die Titel und Preise aller in den genannten Richtungen empfehlenswerthen Werke, sobald als möglich nach deren Erscheinen enthalten sein werden, und hoffen dadurch unsere Leser in die Lage zu versetzen, über die einschlägige Literatur stets genau orientirt zu bleiben.

Um jedoch hiemit in das gehörige Geleise zu kommen, greifen wir vorerst auf alle jene Werke des vergangenen Jahres zurück, die eine Anempfehlung verdienen, bisher aber noch nicht eingehender besprochen werden konnten.

Bibliographie.

Uebersicht über die wichtigsten literarischen Erscheinungen auf dem Gebiete der Artillerie-, Ingenieur- und Kriegswissenschaften vom Jahre 1870.

Baldamus, Die literarischen Erscheinungen des deutsch-französischen Krieges 1870; I. Abth.: Die Erscheinungen des Krieges bis zum 1. October 1870. 8. (23 S.) Reudnitz, Baldamus (Selbstverlag). 48 kr.

Becker Max, Handbuch der Ingenieur-Wissenschaft. V. Band, VI. Heft. Ausgeführte Constructionen des Ingenieurs. Inhalt: 1. die Kabelschifffahrt, insbesondere ihre Anwendung mit dem Drahtseil. (Mit 1 Taf.) 2. Die Eisenbahnbrücke über den Nekar bei Jaxtfeld. (Mit 9 Taf.) 8. (82 S.) 1 Atl. in Folio mit 10 Taf. Stuttgart, C. Mäcken 1870. 3 fl. 80 kr.

Borbstaedt, Der deutsch-französische Krieg 1870, nach dem inneren Zusammenhange dargestellt. Mit vollständiger *Ordre de bataille* der deutschen und französischen Armeen, Karten und Schlachtplänen. 1. Lieferung. 8. (100 S.) Berlin 1871, Mittler & Sohn. 48 kr.

Brandt, Lehrbuch der Eisen-Constructionen mit bes. Anwendung auf den Hochbau. 2. Auflage. I. Hälfte. Mit (320 S.) 1400 Holzsch. und 4 Taf. gr. 8. Berlin, Ernst & Korn. 10 fl. 67 kr.

Bronsart v. Schellendorf, Ein Rückblick auf die „taktischen Rückblicke" und Entgegnung auf die Schrift „über die preuss. Infanterie 1869". gr. 8. (77 S.) Berlin, Mittler & Sohn. 64 kr.

Bugeaud, Marschall, über den Gebirgskrieg in Afrika. (Aus dessen Schriften übersetzt), gr. 8. (16 S.) Wien, Seidel & Sohn. 25 kr.

Buschbeck, Feld-Taschenbuch für die Officiere aller Waffen. Gänzlich umgearbeitet von Oberst v. Helldorff. 18. und 19. Lieferung. gr. 16 (2 Thle. S. 609—768.) Berlin, Hempel 60 kr.

Campagne de 1870. Des causes qui ont amené la capitulation de Sedan, par un officier attaché à l'État-Major-Général, avec les plans de la place et de la bataille. 8. (29 S.) Bruxelles. 50 kr.

Chenu, J. D. Dr., De la mortalité dans l'armée et des moyens d'économiser la vie humaine. Extraits des statistiques médico-chirurgicales des campagnes de Crimée en 1854—56 et d'Italie en 1859. 8. Paris (432 S.) 2 fl. 10 kr.

Chronik des deutsch-französischen Krieges 1870. Aus d. k. preuss. Staats-Anzeiger. 2. Aufl. 8. (31 S.) Berlin 1870. 20 kr.

Crouzat, Les canons rayés de l'armée de terre en 1870 et leurs effets en rase campagne et dans les sièges. Exposition concise et practique à l'usage des officiers des toutes armes. 8. (96 S.) Crenoble, Père & Fils. 1 fl. 70 kr.

Davids, Lieut., Leitfaden für den Unterricht in der Schiffs-Artillerie zunächst für die Feuerwerksmaatenschule. 8. (176 S.) Mit 18 Holzschn. und 4 Taf. Berlin, Mittler & Sohn, 1 fl. 40 kr.

Doppelmair, Capt. Die preuss. Hinterladgs.-Geschütze grossen Calibers aus Gussstahl und das 9zöll. Woolwich-Geschütz beurtheilt auf Grund der Tegeler Schiessversuche im Jahre 1868. (Uebersetzt aus d. 2. Heft d. russisch. Artill. Journals f. 1869). gr. 8. (99 S.) Mit 3 Taf. Berlin, Mittler und Sohn. 80 kr.

Dürer Albrecht. *Instruction sur la fortification des villes, bourgs et châteaux. Traduit de l'allemand et précédé d'une introduction historique et critique par A. Ratheau, chef de bataillon du génie. Fol. Paris 1870.* (96 S. mit 10 Tafeln. 12 fl. 80 kr.

Eisenlohr, Lehrbuch der Physik. 10. verm. und verb. Aufl. 8. Stuttgart, 1 Bd. 5 fl. 70 kr.

Esmarch, Dr. F., Ueber Vorbereitung von Reserve-Lazarethen. 8. Berlin, 1 Bd. (Mit 9 Taf.) 1 fl. 67 kr.

Fortification „die" in kurzer Darstellung und im Anhalt an die genetische Skizze des Lehrstoffs für den Unterricht dieses Gegenstandes auf den k. pr. Kriegsschulen. 3. s. verb. Aufl. Potsdam 1870, (227 S.) 1 fl. 52 kr.

Grave, Ingen. H., Bau-Vorschriften für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien und für das flache Land im Erzherzogthum Niederösterreich. Mit allen Nachtrags-Verordnungen zusammengestellt und erläutert. 1. und 2. Bdch. 8. Wien, Beck'sche Univ. Buchhdlg. 1 fl. 40 kr.

Handbuch für schweiz. Artill. Officiere. Verfasst von einigen Officieren der eidgenöss. Armee. 11. Capitel. Inhalt: Batteriebau und Feldbefestigung von Oberst Schumacher. gr. 16. (108 S.) Aarau, Sauerländer. 60 kr.

Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik unter Mitwirkung von Fachgenossen herausg. v. Ober-Ingen. Heusinger v. Waldegg. I. Bd.: Der Eisenbahnbau. (2. Hälfte.) (S. 321—750) mit 33 Taf. 8. Leipzig, Engelmann. 8 fl. 87 kr.

Heeresmacht, die, Russlands, ihre Neugestaltung und politische Bedeutung. Von *** (Dän. Capit. v. Sarauw), gr. 8. (125 S.) Berlin, Duncker. 1 fl. 59 kr.

Heerwesen und Dienst der k. k. Armee. (Linie und Landwehr). Herausg. und bearb. von einen Verein von Officieren. I. Bd. Heerwesen. (10 Liefrg. zus. 356 S.) 8. Wien und Pest, H. Martin. 4 fl.

Heinzerling, Die Brücken in Eisen. Baumaterial, technische Entwicklung, Construction und statische Berechnung der eiser. Brücken. Mit über 1000 Abbildungen. 8. (240 S.) Leipzig, Spanner. 1 fl. 50 kr.

Hoyn de Tranchère. Statistiques des chemins de fer Russes. 4. (61 S. und 1 lith. Karte in Farbendr.) *Imprimerie du Journal de St. Petersbourg.* St. Petersburg. 4 fl.

Ideen über unser militärisches Verhältniss bei einem Kriege mit Russland. Von einem österr. Officier. gr. 8. (35 S.) Wien, Seidel & Sohn. 50 kr.

Kaven, Vorträge über Ingenieur-Wissenschaften an der polyt. Schule zu Aachen. 1. Abth. Einleitung zum Wege- und Eisenbahnbau und der Wegebau. Mit 190 Holzschn. und 3 Steindr. Taf. 2. Aufl. 8. (576 S.) Hannover. Rümpler. 8 fl. 87 kr.

Krantz, Étude sur les murs des réservoirs. (Planches-Types) 4. Paris, Dunod. 6 fl.

Krieg, der, des Jahres 1870. Vom militärischen Standpunkte dargestellt. Von * * * (Verfasser der „Heeresmacht Russlands") 1. Hälfte 8. (108 S.) Berlin, C. Heymons. Ohne Schlacht- etc. Pläne 95 kr.

Laissle & Schübler, Der Bau der Brückenträger mit bes. Rücksicht auf Eisen-Constructionen. 8. (395 S.) Mit 17 Taf. und vielen Holzschnitten. Stuttgart, Paul Neff. 7 fl. 60 kr.

Leer, Oberst, Strategische Aufsätze. Aus dem Russischen. 2. Aufl. gr. 8. (211 S.) Breslau, Mälzer. 2 fl.

Leer, Positive Strategie. In's Deutsche übertragen von E. Opačič, k. k. Hptm. 2. Aufl. gr. 8. (400 S.) Wien, Seidel & Sohn. 3 fl. 30 kr.

Legoyt. La France et l'Etranger, études de statistique comparée. Deuxième édition avec de nombreux changements. 8. Paris, Strassbourg 1855—1870. 1. Bd. (668 S.) 2. Bd. (608 S.) 14 fl. 40 kr.

L'homme de Sédan, par le comte Alfred de la Guéronnière, 9. édit. 8. (143 S.) Bruxelles. 90 kr.

L'homme de Metz. (Suite de l'homme de Sèdan.) Par le comte A. de la Guéronnière. 8. (66 S.) Bruxelles 1870. 76 kr.

Loeff, Gründliche Anleitung zum Bau von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelöfen, sowie zum Betriebe von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelbrennereien, nebst 1 Atlas von 28 Taf. gr. 8. (214 S.) Berlin, Peiser. 13 fl. 34 kr.

Lübke, Geschichte der Architektur. 4. Aufl. Mit 700 Holzschn. (In 18—20 Liefrg.) 1.—4. Liefrg. (S. 1—176.) Leipzig, Seemann. à Liefrg. 50 kr.

Memorial de Ingenieros. Anno 1869. Tomo XXIV. 8. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1869.

Morlok. Die Heizung durch Zimmeröfen. Mit 44 Taf. und 79 Abbildungen von zweckmässig angelegten Oefen und deren Einrichtung. (97 S.) gr. 8. Stuttgart, Metzler's Verlag. 6 fl. 8 kr.

Mousson, Dr., Die Physik auf Grundlage der Erfahrung. 2. Aufl. 8. Zürich. 1 Bd. 3 fl. 60 kr.

Nicaise, Capt. d'artillerie, L'artillerie de campagne belge. 8. Paris. 1 Bd. mit 9 Tabellen. 2 fl.

Oesterreichs Kämpfe im Jahre 1866. Nach Feldacten bearb. durch d. k. k. Generalstabs-Bureau für Kriegsgeschichte. 5. Bd. Mit Karten und Schlachtenplänen. (398 S.) mit 4 lith. Plänen in gr. Fol. 8. Wien 1869. Gerold und Sohn in Comm. 4 fl.

Ott, Vorträge über Bau-Mechanik, Gehalten am deutschen Polytechnikum in Prag. 1. Bd. die Statik der Futtermauern und der Gewölbe enthaltend. 8. (121 S.) Prag, Dominicus. 1 fl. 50 kr.

Ott, Grundzüge des graphischen Rechnens und der graphischen Statik. 8. (49 S.) Mit 2 lith. Taf. Prag, Calve. 60 kr.

Pacor, Maj., Die Operationen in den Bocche di Cattaro unter Generalmajor Gr. Auersperg. gr. 8. (56 S.) Wien, Gerold & Sohn. 40 kr.

Papers on subjects connected with the duties of the corps of royal Engineers. New Series. Vol. XVIII. gr. 8. (279 S. mit 10 lith. Taf.) Woolwich, Jackson & Sohn. 14 fl. 40 kr.

Perizonius. Taktik nach der für die königl. preuss. Kriegsschulen vorgeschriebenen, genetischen Skizze ausgearbeitet. 1. Hälfte: Elementar-Taktik. 4. Aufl. redig. v. Paris. 8. (260 S.) Mit 36 Taf. in Fol. Berlin, Mittler & Sohn. 4 fl. 12 kr.

Pestalozzi, Prof., eiserner Brückenbelag. gr. 4. (27 S.) mit 1 Steindr. Taf. in Quer Fol. Zürich, Meyer & Zeller. 64 kr.

Plessner, die Herstellung billiger Local- und Neben-Bahnen in Norddeutschland, technisch und volkswirthschaftlich beleuchtet. 8. (31 S.) Berlin. Ernst & Korn. 64 kr.

Preussische Infanterie „Ueber die" 1869. 8. (64 S.) Berlin, Dümmler. 64 kr.

Preussische Statistik. Herausgegeben in zwanglosen Heften vom königl. statist. Bureau in Berlin. (Dr. Engel.) 17. Heft. Die Bewegung der Bevölkerung. 1865—1867. gr. 4. (171 S.) Berlin 1870. 6 fl.

Rapport du Maréchal Bazaine. Bataille de Rezonville, le 16. Août 1870. 8. (14 S.) Bruxelles 1870. 64 kr.

Rapport sommaire sur les opérations du Rhin du 13 Aout au 29. Octobre 1870, par le commandant en chef Maréchal Bazaine. Avec une carte. 8. (28 S.) Berlin, Simon. 65 kr.

Rebhann, Prof., höhere Ingenieur-Wissenschaften. 2. Bd. Theorie des Erddruckes u. d. Futtermauern, mit bes. Rücksicht auf das Bauwesen. 2. Heft. Mit in d. Text eingedr. Holzschn. gr. 8. (S. 97—192.) Wien. Gerold & Sohn. 1 fl. 30 kr.

Registrande der geographisch-statistischen Abtheilung d. grossen Generalstabes. 2. Jahrg. Juli 1868 bis October 1869. (Neues aus der Geographie, Cartographie u. Statistik Europa's u. seiner Colonien.) gr. 8. (286 S.) Berlin. Mittler & Sohn. 3 fl. 17 kr.

Ritter, Lehrbuch der technischen Mechanik. Mit 495 in den Text eingedr. Holzschnitten. 8. (384 S.) Hannover. Rumpler. 9 fl. 34 kr.

Rognetta, Capt. d'artigl. Manuale da campagna ad uso degli ufficiali d'artiglieria. 8. Torino. 7 fl. 60 kr.

Rother, der Telegraphenbau. Ein Handbuch zum praktischen Gebrauch für Telegraphen-Techniker und Beamte. Dritte Aufl. Mit 456 in d. Text eingedr. Holzschn. 8. (306 S.) Berlin. Preisser. 4 fl. 67 kr.

Rothpletz, die schweizerische Armee im Felde. Eine Anleitung zum militär. Denken und Arbeiten. 1. Theil: Vom Kriege. 2. Aufl. 8. (279 S.) Mit 1 Tafel in gr. Fol. Basel. 1869. 1 fl. 75 kr. 2. Theil: Die Heeresarbeit. I. Hälfte. 8. (283 S.) Mit 6 eingedr. Holzschn. 1870. 2 fl. 34 kr. 2. Theil, II. Hälfte. 8. (255 S.) Mit 7. Tab. Basel 1871. 2 fl. 22 kr.

Rüffer, eine strategische Studie über Dalmatien, Montenegro, Bosnien u. d. Herzegowina. Mit 1 Karte des Insurrections-Schauplatzes. gr. 8. (52 S.) Prag. Satow. 69 kr.

Rühlmann, Dr., die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre. Mit eingedr. Tab. u. Holzschn. u. 6 Steindr.-Taf. gr. 8. (133 S.) Dresden. Naumann. 2 fl.

Rüstow, der Krieg um die Rheingrenze 1870, politisch und militärisch dargestellt. Mit Kriegskarten und Plänen. 1. und 2. Abtheilung. 8. (152 und 158 S.) Zürich, Schulthess 1870. 3 fl. 11 kr.

Rziha, Eisenbahn-Ingenieur, Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst. Mit 600 in den Text eingedr. Holzschn. 5. Lfrg. 1. Hälfte. gr. 4. (2. Bd. S. 247—422.) Berlin. Ernst & Korn. 3 fl.

Salbach, Civil-Ingenieur, die Wasserleitung in ihrem Bau und ihrer Verwendung in Wohngebäuden, zu Wasch-, Bade- und Closeteinrichtungen, zum Feuerlöschwesen, zur Gartenbewässerung und zu Springbrunnen. Mit 4 lith. Taf. u. 50 eingedr. Holzschn. gr. 8. (108 S.) Halle. Krapp. 1 fl. 90 kr.

Salbach, das Wasserwerk der Stadt Halle, erbaut in den Jahren 1867 und 1868. Beschreibung der Vorarbeiten, der Projectirung, des Baues und der bisherigen Betriebs-Resultate. Fol. (4 S. Text u. 17 Taf. in gr. Fol.) Halle. Klappe. 11 fl. 40 kr.

Schellen, die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper. Gemeinfasslich dargestellt. Mit 158 eingedr. Holzschn., 2 farbig. Spectraltafeln und 4 Portraits. 2. Aufl. (452 S.) Braunschweig. Westermann. 6 fl. 97 kr.

Schmidt, das schweizerische Repetirgewehr (Système Vetterli). Eidgenöss. Ordonnanz v. 30. Dec. 1869. Nebst einem Anhang üb. d. Vetterli-Einzelladungsgewehr. kl. 8. (48 S.) Mit 4 lith. Tafeln. Basel. Schweighauser. 54 kr.

Schumacher, Oberst, der Pontonnier, sein Kriegsbrückendienst in Schule und Feld. Vom eidgenöss. Ober-Instructor der Waffe. kl. 8. (92 S.) Zürich. Orell, Füssli & Comp. 90 kr.

Taktische Rückblicke auf den Feldzug von 1866. 8. Berlin. 51 kr.

Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. Bearbeitet von Mehreren und herausgegeben v. Dr. C. Rumpf, O. Mothes und W. Unverzagt. Mit einen Vorwort v. Dr. C. Karmarsch. kl. 4. Wiesbaden 1868, 1869, 1870. 2. vollst. umgearb. Aufl.
1. Bd. (649 S.) 6 fl. Deutsch-englisch-französisch.
2. Bd. (671 S.) 6 fl. 60 kr. Englisch-deutsch-französisch.
3. Bd. (600 S.) 5 fl. 70 kr. Französisch-deutsch-englisch.

Tecklenborg, Internationales Wörterbuch der Marine über alle im Verkehr vorkommenden technischen Ausdrücke. 1. Theil: Aus Italienisch — Spanisch — Portugiesisch — Französisch — Holländisch — Dänisch — Schwedisch — Englisch — in Deutsch. 2. Theil: Aus Deutsch in obige 8 Sprachen. (496 S.) Bremen. Heyse. 5 fl. 7 kr.

Tschiswitz, Hptm., Anleitung zum Kriegsspiel. 3. Aufl. Mit 6 Tab. gr. 8. (27 S.) Neisse. Graveur's Verl. 75 kr.

Tyndall, Professor, *Researches on Diamagnetism and magno-crystallic action including the question of diamagnetic Polarity.* gr. 8. (354 S.) London. Longmanns. 10 fl. 64 kr.

Tyndall, die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung. Autorisirte deutsche Ausgabe, herausg. v. Helmholtz u. Wiedemann. Mit zahlreichen eingedr. Holzschn. u. einer Tafel. 2. Aufl. (1. Abthlg.) 8. (336 S.) Braunschweig. Vieweg. 2 fl. 24 kr.

Tyndall, *Notes of a course of nine lectures on Light delivered at the Royal Institution of Great Britain.* 8. (74 S.) Longmanns. 80 kr.

Verdy du Vernois, Obstlt., Studien über Truppenführung. 1. Heft. Mit 4 Anlagen. (2 autogr. Karten, 1 autogr. Taf. u. 1 Tab. in gr. 8. u. 4.) gr. 8. (67 S.) Berlin. Mittler & Sohn. 1 fl. 10 kr.

Verordnungen über die Ausbildung der Truppen für den Felddienst und über d. grössere Truppenübungen. Berlin 1870. kl. 8. (171 S.) 1 fl. 34 kr.

Waldstätten, k. k. Obst., Ueber den Nachrichten- und Sicherheitsdienst. I. Theil. Nachrichtendienst. Mit 5 Zeichnungen. Wien. 1 fl. 80 kr.

Wanderungen, kritische und unkritische, über die Gefechtsfelder der preuss. Armee in Böhmen 1866. 8. Berlin. 1. Heft. 1 fl. 59 kr.

Welden, Freih. v., k. k. Feldzeugm., der Feldzug der Oesterreicher gegen Russland im Jahre 1812. Aus officiellen Quellen. 8. (160 S.) Wien. Gerold & Sohn. 1 fl. 80 kr.

Wehrle, Architect, projective Abhandlung über Steinschnitt, dargestellt und erläutert durch eine Auswahl der wichtigsten und schwierigsten Constructionen von Mauerflächen, Gewölben und Treppenbau. Mit 60 lith. Tab. in Farbendr., m. Rücksicht auf die Anfordergn. der Neuzeit, für Ingenieure, Architecten u. Bauhandwerker 3. u. 4. Lfrg. gr. Fol. (à 6 Chromolith. u. 6 Bl. Text). Zürich. Kraut & Losshart. 2 fl. 50 kr.

Werdergewehr, das, in übersichtl. Darstellung f. d. k. baierische Infanterie nebst e. Uebersicht d. Rückladgssysteme überhaupt. Mit mehreren Abbildgn. in eingedr. Holzschn. 8. (30 S.) Eichstätt, Krüll. 20 kr.

Wiesner, Einleitung in die technischen Microscopie, nebst microscopisch-technischen Untersuchungen. Für Techniker, Chemiker u. z. Gebrauche an polytechnisch. Schulen. Mit 142 eingedr. Holzschn. 8. (265 S.) Wien. Braumüller. 3 fl. 50 kr.

Winkler, Prof. Vorträge üb. Eisenbahnbau. 5. Heft. Unterbau. (1. Thl.) Mit 68 eingedr. Holzschn. und 14 lith. Taf. gr. 4 (68. S.), Prag, Dominicus. 2 fl. 60 kr.

Winkler, Vorträge über Brückenbau. Eiserne Brücken. II. Heft, 1. und 2. Lieferung. 8. (184 S.) Wien, Gerold 1870/71. à Lieferung 1 fl. 50 kr.

Wist, Studien üb. ausgeführte Wiener Bau-Constructionen. 1. Bd. Fol. Wien Lehmann und Wentzel. 1. bis 6. Heft. 10 fl. 40 kr.

Karten und Pläne.

Deutsch-französischer Kriegsschauplatz, v. Handtke, Glogau, Flemming. 1 Blatt 1:600.000. 1 fl. 50 kr.

Deutsch-französischer Kriegsschauplatz (westlich von Paris). Anschluss an Reymann's und Handtke's Karten vom Kriegsschauplatz. Glogau. Flemming. 2 Blatt. 1:320.000, zus. 1 fl. 90 kr.

Carta itineraria del Regno d'Italia a corredo dell' Itinerario generale, publicato dal Coro di Stato maggiore per le Amministrazioni. mil. nell' Anno 1868. 6 Blätter im Farbendr. und ein Heft Marsch-Routenbuch; 1:1,000.000.

Karte von Central-Europa zur Uebersicht der Eisenbahnen, einschliesslich d. project. Linien. d. Gewässer und hauptsächlst. Strassen. Nach offic. Quellen bearb. v. W. Liebenow, Rechnungsrath i. k. preuss. Minist. f. Handel. 1 Blatt Farbendr. 1:250.000. 4 fl.

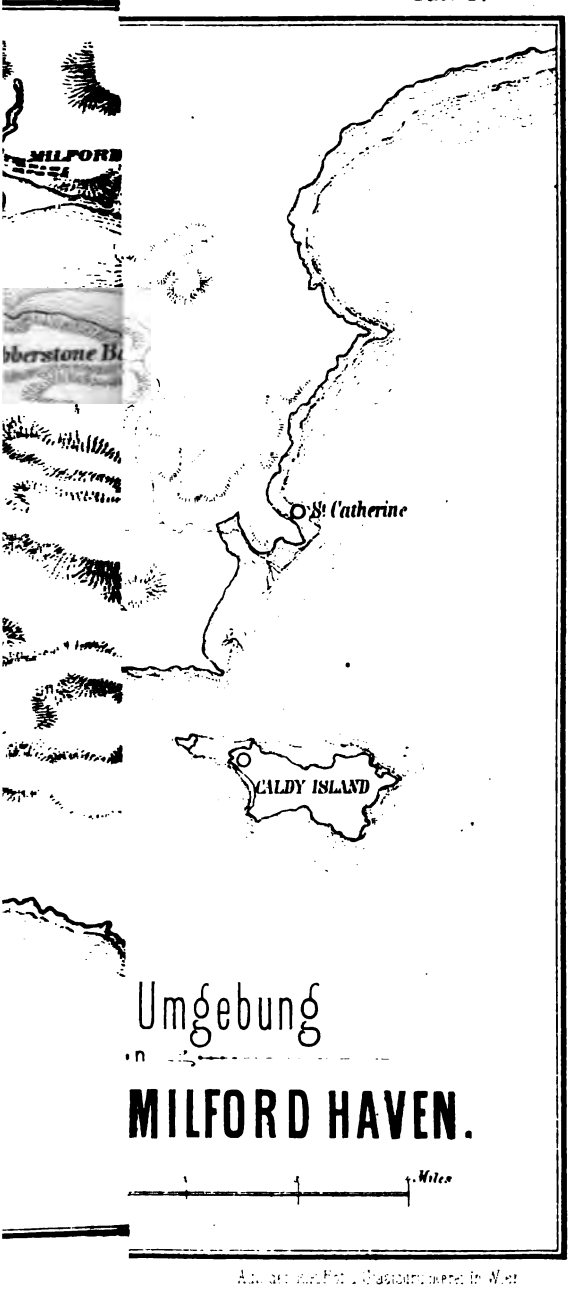
Karte von Süd-Dalmatien und einem Theil von Montenegro. Entw. und gez. v. J. Schlacher, k. k. Hptm. und Profess. an d. techn. Mil.-Akademie. 1 Blatt. 1870. 1:144.000. 1 fl.

Karte der Eisenbahnen der Gegenwart und Zukunft der österreichischen Monarchie. Wien. Artaria 1870. 1 Blatt. 75 kr.

Militär-Administrations-, Nationalitäten- und Eisenbahnkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, entworfen v. K. v. St., k. k. Hauptm. Wien und Teschen. Karl Prohaska. 1 Blatt ohne Massstab. 1 fl. 50 kr.

Plan von Magdeburg und Umgebung nach d. neuest. Original-Aufnahmen, gez. v. Theinert, Berlin 1870. 1. Blatt. 1:25.000. 1 fl. 50 kr.

Von der topographischen Karte der preussischen Staaten, 1:100.000 die Blätter 47 und 67. Regierungsbezirk Königsberg und Gumbinnen. Blatt 47. Umgebg. v. Nordenburg, Blatt 67. Umgebg. v. Rössel.

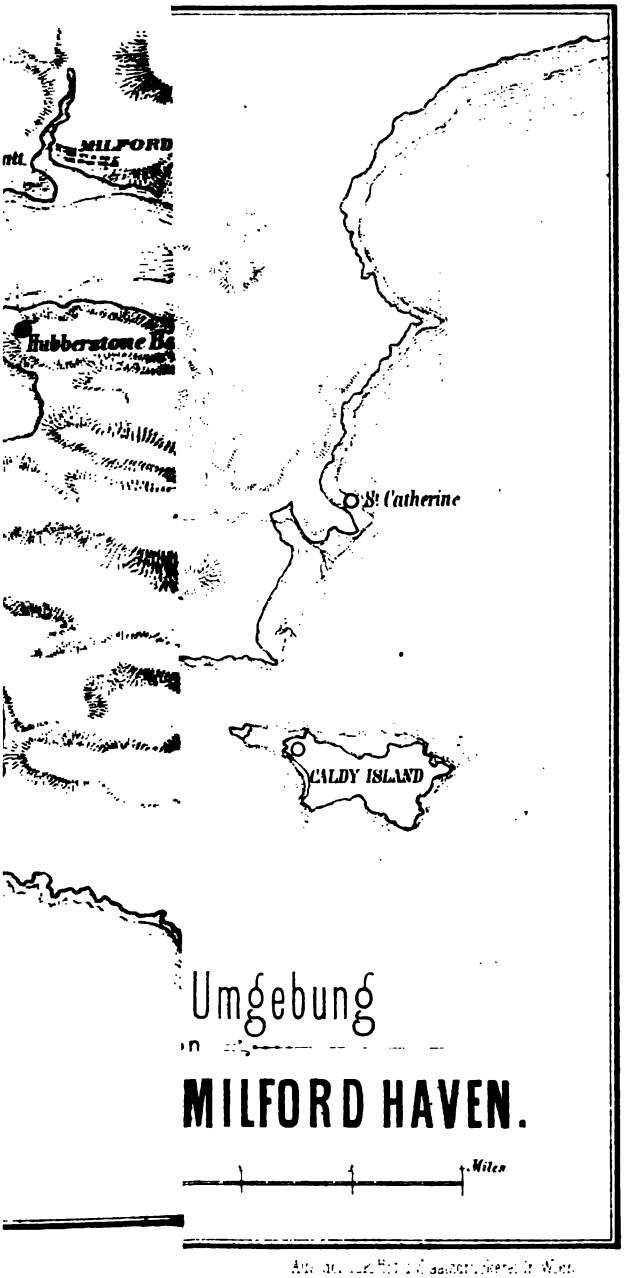


Umgebung

von

MILFORD HAVEN.

Frankbury


MILFORD
St Catherine
CALDY ISLAND
Umgebung
MILFORD HAVEN.
Miles

Veränderungen im k. k. österreichischen Artillerie-Materiale während des Jahres 1870, und Uebersicht der Versuche und Verhandlungen auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens *).

Von **Johann Sterbenz,**
Oberlieutenant im Artillerie-Stabe.

Die im 7., 8. und 11. Hefte des Jahrganges 1870, dann im 1. Hefte des Jahrganges 1871 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ bereits in Kürze geschehenen Verlautbarungen der im verflossenen Jahre sanctionirten Aenderungen im k. k. Artillerie-Materiale wurden durch das Bestreben veranlasst, die Leser dieser Mittheilungen von dem rein Thatsächlichen der bezüglichen Anordnungen stets sobald als thunlich in Kenntniss zu setzen, während der gegenwärtige Aufsatz — abgesehen von dessen, durch die Besprechung der Versuche ohnehin schon weiter gesteckten Grenzen — hauptsächlich den Zweck hat, die Ursachen anzugeben, welche den bezüglichen Veränderungen zu Grunde lagen.

Der besseren Uebersicht halber wurde auch heuer die frühere Eintheilung des Stoffes in vier Hauptgruppen beibehalten, deren erste alle auf das

Feld- und Gebirgsgeschütz-Materiale;

die zweite, die auf das

Batterie-Geschütz-Materiale;

*) Fortsetzung der gleichen Aufsätze im 2. Hefte des Jahrganges 1865, im 2. und 8. Hefte des Jahrganges 1866, dann in den ersten Heften der Jahrgänge 1868 und 1869 der „Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité“, endlich im 1. Hefte des Jahrganges 1870 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.

die dritte alle auf

Kriegsfeuerwerkerei;

die vierte endlich die auf

Handfeuerwaffen

Bezug nehmenden Aenderungen enthält.

Eine kurze Schilderung der wichtigeren Versuche, insbesondere jener, welche zu weiteren Aenderungen im Materiale führen dürften, wurde stets an entsprechender Stelle eingeschaltet. Nebst einigen später aufgezählten Versuchen kamen aber namentlich jene vor der Geschütz-Enquête-Commission ausgeführten aus dem Grunde hier nicht zur Sprache, weil sie den Gegenstand einer eigenen, demnächst folgenden Veröffentlichung bilden werden.

Bei der Beschreibung der einzelnen Veränderungen erschien die Einhaltung der chronologischen Ordnung aus verschiedenen Gründen am zweckdienlichsten. Hiebei konnte aber natürlich nicht vermieden werden, dass — der Zeitfolge entsprechend — zufällig mit Gegenständen von untergeordneter Wichtigkeit begonnen werden musste, die auch nur für einen Theil unserer Leser von Interesse sind, nachdem dieselben der Vollständigkeit wegen doch nicht übergangen werden durften.

Den Schluss wird die alphabetisch geordnete Aufzählung der im abgelaufenen Jahre erschienenen Dienstbücher, Instructionen, Constructions-Tafeln u. s. w. artilleristischen Inhalts bilden.

Feld- und Gebirgsgeschütz-Materiale.

Die bei den Gebirgs-Batterien in Dalmatien und Tyrol durchgeführten Versuche, Schmier-Seife als Achsschmiere zu verwenden ergaben das Resultat, dass dieselbe sich zum Schmieren der Achsstengel und Räder der 3pf. Gebirgs-Geschütze besser eignet, als Blättersteinfett. Es wurde daher diese Seife mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 11. Februar 1869, Abth. 7, Nr. 582, statt des Blättersteinfettes eingeführt, und hiebei Folgendes angeordnet:

1. Eine jede Gebirgs-Batterie hat im Frieden 2, im Kriege 4 Pfund Schmierseife mitzuführen.

2. Zum Verpacken der Schmierseife sind vorläufig die bereits ausser Gebrauch gesetzten Schmierkistchen von den aufgelösten Raketen-Gebirgs-Batterien, insoweit deren Zahl ausreicht, zu verwen-

den, von denen jede Gebirgs-Batterie im Frieden mit 1, und im Kriege mit 2 Stück für je 2 Pfund Schmierseife ausgerüstet wird.

Für neu zu erzeugende Schmierseifen-Büchsen wurde die Constructions-Zeichnung als Blatt 72½ der Tafeln des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials hinausgegeben.

3. Die Ladung des Zeugswagens Nr. 6 für Gebirgs-Ausrüstungen ist um 4 solche Büchsen mit 8 Pfund Schmierseife zu vermehren.

4. Die bei einer Gebirgs-Batterie im Kriege mitzunehmenden 2 Büchsen à 2 Pfd. Schmierseife sind auf den Tragthieren Nr. 33 und 35 zu verpacken.

5. Die erste Ausrüstung an Schmierseife und Schmierseifen-Büchsen wird vom Aerar unentgeltlich beigestellt.

6. Die Auslagen für die Materialien zum Schmieren der Achsen und die Instandhaltung der dazu gehörigen Verpackungs-Erfordernisse haben die Gebirgs-Batterien aus dem Pauschale der Gruppe *a* zu bestreiten, in welche nach §. 6 der bezüglichen Instruction die genannten Bedürfnisse gehören *).

Nachdem mehrfache Versuche ergeben hatten, dass bei den 2sp. und 4sp. Reserve-Wagen statt der Wagenflechten, Verschalungen aus ¾ zöll. weichen Bretern mit Vortheil verwendet werden können, ordnete das Reichs-Kriegs-Ministerium mit dem Erlasse vom 4. Mai 1869, Abth. 7, Nr. 2179 an, in Hinkunft diese Reserve-Wagen mit 1 Zoll starken Kopfbretern zu versehen und die beiden Seitenflächen im Innern des Wagens mit ¾ zöll. auf 6 bis 7 Linien Dicke abgehobelten Bretern zu verschalen.

In Folge dessen erleidet die in den Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie ersichtlich gemachte Packung des 4sp. Reserve-Wagens mit 8pf. Munition — Seite 45 und 46 — mit 3pf. Munition — Seite 47 — dann des Zeugswagens Nr. 3 (Seite 64) insoferne eine Aenderung, als bei den Wägen mit 8pf. Munition vorn an die zwei Patronen-Verschläge *PP*—4 Geschossverschläge in der unteren, — und zwei, beziehungsweise einer in der oberen Lage anzureihen kommen. Dagegen ist der Patronenverschlag (*p'*) mit gemischten Patronen auf die vordersten Verschläge

*) Aus dem Jahre 1869 nachgetragen.

der unteren Lage zu stellen. Bei der 3pf. Munition kommen 13 beschlagene Verschläge in der unteren Reihe, und auf den vordersten Büchsenkartätschen-Verschlag der 8pf. Geschoss-Verschlag *R* zu stehen. Beim Zeugswagen Nr. 3 ist die Material-Truhe mit ihrer Länge nach der Länge des Wagens zu stellen, wornach für die Unterbringung der sonstigen Gegenstände noch hinreichend Raum verbleibt *).

Die praktische Erprobung von lackirten Kummet-Eisen wurde bei einigen Regimentern durchgeführt, und von der Mehrzahl derselben der Asphalt-Lack als zweckmässig bezeichnet und zur Annahme beantragt. Demzufolge ordnete das Reichs-Kriegs-Ministerium (Erlass Abth. 7, Nr. 261 vom 24. Februar 1870) an, dass das Blankputzen, resp. Poliren der Kummeteisen von nun an aufzuhören habe, und dieselben zu lackiren seien.

Den Batterie-Commandanten bleibt es überlassen, sich den erforderlichen Lack nach dem mit obiger Verordnung verlautbarten Recepte entweder selbst zu erzeugen, oder nachdem es an guten Lack-Fabrikanten nicht fehlt, ein ähnliches Fabrikat von diesen zu beziehen.

Nachdem laut Bericht des Artillerie-Chefs in Tyrol bei der Manipulation mit der neu eingeführten Gabeldeichsel und bei Fortbringung der Geschütze, namentlich in schwierigen Terrain-Verhältnissen, nicht unwesentliche Anstände an den Tag getreten sind, hat das Reichs-Kriegsministerium nach den an Ort und Stelle gemachten Erhebungen und dem Gutachten des Militär-Comité nachstehende Aenderungen im Gebrauche der Gabeldeichsel beim Gebirgs-Geschütze angeordnet:

a) die Zugstricke sind mit einem halbrunden Ring und einem Zughaken zu versehen;

b) die an den Klammern der Gabeldeichseln angebrachten Schnallenstücke und Struppen wurden als entbehrlich abgeschafft;

---

*) Aus dem Jahre 1869 nachgetragen.

c) die vorderen Gabeldeichsel-Tragriemen sind mit ihren Struppen-Enden von einwärts durch die zugehörigen viereckigen Ringe am Packsattel des Laffeten-Tragthieres einzuziehen.

Die Nothwendigkeit des Auftrennens und Umlegens der beiden Schnallen an den genannten Tragriemen entfällt;

d) die hinteren Gabeldeichsel-Tragriemen sind beim Aufpacken der Gabeldeichseln zum Befestigen derselben am Protzstocke zu verwenden;

e) das in der Gabeldeichsel eingespannte Tragthier ist bei andauernder Bewegung durch möglichstes Ausbrechen des Geschützrohres und dessen Unterstützung mittelst eines geeigneten Holzstückes auf den Laffetenwänden theilweise zu entlasten;

f) das Räder-Tragholz ist bei der Bewegung mit eingespannten Geschützen zwischen den Kreuzgurten und den Stegen am Packsattel des Laffeten-Tragthieres zu versorgen;

g) die zweitägige Fourage der in der Gefechts-Batterie nicht eingestellten Tragthiere Nr. 42, 43 und 44 wird künftig auf dem Tragthiere Nr. 44, der haarene Packtornister für die zwei Unterofficiers-Reitpferde, dann drei kleine Pferdepflöcke vom Tragthier Nr. 44 am Tragthier Nr. 40 aufgepackt.

Die erforderliche Ergänzung der Cynosur-Tabellen für die Erzeugung dann die Constructions-Tafel, enthaltend die Vorrichtung zum Vorspannen der Tragthiere an die Gabeldeichsel (als Blatt 62½ der Tafeln des k. k. Feld- und Gebirgs-Geschütz-Materials v. J. 1863) wurden im Mai 1870 hinausgegeben.

Die aus obigem Anlasse erforderlich gewordenen Zusätze und Berichtigungen zum Artillerie-Unterrichte für Batterien hat das Militär-Comité im Juni 1870 versendet.

Die günstigen Ergebnisse der beim Militär-Fuhrwesen, dann bei den Artillerie-Regimentern durchgeführten Erprobung der mit Bindereifen verschalten und mit mittleren Flechtenblättern aus ungeputztem spanischem Rohre versehenen Leiterwagen haben das Reichs-Kriegsministerium veranlasst mit dem Erlasse vom 7. April 1870, Abth. 7, Nr. 1139 die definitive Einführung derartig adjustirter Leiterwägen anzuordnen.

Demnach sind die betreffenden Fuhrwerke, nach Massgabe als der Vorrath an derartigen Flechtenblättern abnimmt, mit Binderreifen zu verschalen, die mittleren Flechtenblätter jedoch auf den bestehenden Abgang vorläufig aus Weidenruthen nachzuschaffen, weil über die Ausdauer und Depositirung der ungleich kostspieligeren Flechtenblätter aus spanischem Rohr noch weitere Erfahrungen abzuwarten sind. Zur Gewinnung derselben haben sich übrigens zwei Batterien eines jeden Feld-Artillerie-Regiments bei vorkommenden Bedarfe der mittleren Flechtenblätter aus spanischem Rohre zu bedienen, bei dringender Nothwendigkeit können aber auch Flechtenblätter aus gewöhnlichen Weidenruthen verwendet werden.

Von Seite des techn. und adm. Militär-Comité wurde die „Instruction zur Anbringung der Binderreif-Verschalung an den Leiterwägen", welche auch die Cynosur-Tabelle, die Kosten-Berechnung und die bezügliche Constructions-Zeichnung enthält, im August 1870 vertheilt.

Aus Ursache einer späterhin gefundenen einfacheren und billigeren Art der Herstellung der Falze zum Einschieben der Binderreife erfolgte im December v. J. die Hinausgabe eines Berichtigungsblattes zur vorerwähnten Instruction.

Mit Bezug auf das 1. Heft des Jahrganges 1868 der „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegs-Wissenschaften" erinnern wir an die schon im October 1867 angeordnete Einführung der Brems-Vorrichtung bei den Train- und Reserve-Fuhrwerken der Artillerie, sowie daran, dass damals eine 4pf. Fuss-Batterie des 9. Artillerie-Regiments, eine 4pf. Cavallerie-Batterie des 11. und eine 8pf. Fuss-Batterie des 12. Artillerie-Regiments mit den Brems-Vorrichtungen versehen worden sind, welche dieselben bei allen Exercitien, Manövern und Uebungs-Märschen bis Ende December 1868 zu erproben hatten.

Die hierüber eingelangten Relationen hatten zur Folge, dass das damalige Artillerie-Comité dem Reichs-Kriegsministerium die Construction eines Eisschuhes vorlegte, welche bei den mit der Bremsensperre versehenen Fuhrwerken der Artillerie statt der bisherigen Eisringe zur Verwendung kommen sollte. Dieser aus bei der Bremse entbehrlich gewordenen Radschuhen hergestellte Eisschuh wurde an einigen Munitions- und Reserve-Fuhrwerken angebracht, und damit so wie mit der Bremsensperre die Erprobungen fortgesetzt, so dass

im Jänner 1870 das Militär-Comité den Antrag auf die allgemeine Einführung der Bremsen, beziehungsweise auf deren Ausdehnung auch auf die Feldlaffeten und Batterie-Munitionswägen, so wie auf die Beigabe der Eisschuhe sammt Eisschuhketten stellen konnte. Hierauf genehmigte das Reichs-Kriegsministerium (Abth. 7, Nr. 1229 vom 30. April 1870) die Einführung des Eisschuhes sammt Kette in der k. k. Artillerie und verfügte, dass dieselben bei allen mit der Bremse zu versehenden Fuhrwerken successive anzubringen seien.

Gleichzeitig verfügte das Reichs-Kriegsministerium in Rücksicht der aus den Erprobungen gewonnenen günstigen Resultate die Einführung der Bremsvorrichtung auch bei den 4pf. und 8pf. Batterie-Munitionswagen, erkannte jedoch bezüglich der Feldlaffeten das Vorhandensein massgebender Motive für diese Aenderung nicht an, weshalb dieselben den bisherigen Radschuh bis auf Weiteres beizubehalten haben.

Um jedoch hinsichtlich der Anwendung der Bremse bei den Feldlaffeten weitere Erfahrungen zu sammeln, wurde die weitere Erprobung dieser Vorrichtung noch bei je einer 4pf. Cavallerie-Batterie des 4., 8. und 10. Feld-Artillerie-Regiments anbefohlen.

Die Constructionsdaten der Bremse und des Eisschuhes für die 4pf. und 8pf. Batterie-Munitionswagen sind auf den Tafeln 51 ½ und 52 des Feldmaterials v. J. 1863 enthalten, welche mit dem Erlasse vom 25. October 1870, Abth. 7, Nr. 4423, sanctionirt wurden und demnächst zur Ausgabe gelangen werden.

Die auf die Einrichtung und den Gebrauch der Bremse und der Eisschuhe Bezug nehmenden Daten werden in einen Anhang zum Artillerie-Unterricht zusammengefasst, die zur Erzeugung und Anbringung nothwendigen Angaben jedoch in einer lithographirten Beilage den Tafeln 51 ½ und 52 zugelegt werden.

Mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 5. August 1870, Abth. 7, Nr. 3288, wurde ein neuer Materialstand für die Feld- und Gebirgs-Batterien sanctionirt. Die Ziffern des bei den Batterien im Kriege vorräthig zu haltenden Materials wurden im Allgemeinen nicht geändert, und hauptsächlich nur die Bestimmung aufgenommen, dass die Batterien beim Uebergange von der Friedens- auf die Kriegsformation, beziehungsweise bei Neuerrichtung, die Materialien, wie

Metall, Leder, Holzsorten, Garne und Gewebe u. s. w. nicht mehr von der Zeugs-Artillerie ausfassen, sondern hiefür ein für allemal einen Pauschalbetrag im Gelde ausfassen, dessen Höhe im betreffenden Materialstande selbst ersichtlich gemacht ist.

Bei dem Uebergange von dem Friedens- auf den Kriegs-Materialstand wird der erwähnte Betrag mit den monatlichen Pauschalgeldern zur Gebühr zu stellen sein.

Die organischen Bestimmungen für die Feld- und Festungs-Artillerie (87. Stück des Normal-Verordnungsblattes für das k. k. Heer v. J. 1869) machten eine Aenderung des in den Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie für die Munitions-Colonnen vorgeschriebenen Materialstandes nothwendig.

Mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 8. October 1870, Abth. 7, Nr. 4223, wurde nun der Normal-Materialstand der Munitions-Colonnen hinausgegeben, in welchem sowohl die von der Zeugs-Artillerie beizustellenden Sorten, als auch jene, die von den Colonnen auf Rechnung des Geldpauschales angeschafft werden müssen, enthalten sind.

Der im §. 21 der Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie, Seite 34 bis 39, aufgenommene Materialstand der Munitions-Colonnen wurde hiedurch ausser Wirksamkeit gesetzt. In sämmtlichen Exemplaren der „Normen“ sind ferner die Seite 14 und 15 des neuen Materialstandes enthaltenen „Berichtigungen“ in geeigneter Weise durchzuführen, beziehungsweise die Seite 48 und 49 der besagten Normen fehlenden Zahlen zu ergänzen.

Mit demselben Erlasse wurde die bestehende „Instruction über die Gebühr, Verwaltung und Verrechnung des Materials und der Material-Pauschgelder bei den Feld- und Gebirgs-Batterien der k. k. Artillerie“ auch auf die Munitions-Colonnen ausgedehnt, und behufs dessen der „Anhang II v. J. 1870“ zu dieser Instruction veröffentlicht.

Indem wir hinsichtlich der Orgelgeschützfrage an unsere vorjährige Mittheilung anknüpfen*), bemerken wir, dass mit Ende 1869

*) 1. Heft der Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens von 1870, Seite 8.

...burg erfundene, sogenannte Infanterie-Kanone.

Dem Principe nach besteht die Feldl'sche Infanterie-Kanone aus ...äufen, welche nebeneinander liegen und auf einer Unterlage ...isenblech befestigt sind. Hinter den Läufen liegt der gesammte ...mechanismus, welcher mit denselben verbunden, und auf einer ...n Eisenplatte angeschraubt ist, deren untere horizontale Fläche ...nem entsprechenden Richtpolster aufliegt.

Durch die Bewegung des Richtpolsters in senkrechter Richtung ...ie eiserne Laffetenachse wird dem Geschütze die Höhenrichtung ...durch das Uebereinandergleiten der erwähnten horizontalen Flä... die Seitenrichtung gegeben. Beide Bewegungen können durch ...entsprechend eingerichtete Richtmaschine leicht und rasch be...stelligt werden. Der Schlossmechanismus enthält die zum Laden ...Abfeuern der Patronen, sowie zum Auswerfen leerer Hülsen noth...igen Bestandtheile in derselben Anzahl, als Läufe vorhanden ...so dass jeder derselben einen von den übrigen getrennten Me...smus besitzt.

Um alle Theile des Mechanismus in Bewegung zu setzen, dient ...für alle Läufe gemeinsame horizontale, senkrecht zur Laufaxe ...rachte Welle, welche an der linken Seite des Geschützes mit ... Kurbelrade versehen ist. Mittelst vier rückwärts angebrachter ...ter kann jeder Lauf nach Belieben aus der bewegenden, gemein... Welle ausgeschaltet werden, während die übrigen Läufe unge...rt fortfeuern. Ein ebenfalls rückwärts oberhalb der Register ...licher Hebel gestattet durch eine kurze Bewegung desselben ...ämmer sämmtlicher Läufe gleichzeitig derart zu arretiren, dass

eines kleinen Schiessversuches in Unterhandlung zu treten, welcher Versuch auch im März 1870 auf der Schiessstätte des k. k. Arsenals zu Wien stattfand. Dieser Versuch, zu welchem ein baierisches Originalgeschütz benützt wurde, lieferte so befriedigende Resultate, dass die österreichische Regierung bei der Maschinenfabrik zu Augsburg eine mit Werndl-Gewehrläufen versehene und für die Werndl-Gewehr-Patrone eingerichtete Feldl'sche Infanterie-Kanone für weitere Versuchszwecke erzeugen liess. Der ausgebrochene Krieg verzögerte die Hersendung der bestellten Kanone bis Ende October 1870.

Der Mechanismus derselben hatte bis auf die geringfügigen Aenderungen bezüglich der Läufe und der Werndl-Gewehr-Patrone die gleiche Construction wie die bei der baierischen Armee eingeführten derlei Infanterie-Kanonen. Dasselbe galt auch für die aus Eisenblech erzeugte Laffete und die Einrichtung der Protze.

Während in Augsburg an der österreichischen Feldl-Kanone gearbeitet wurde, hatte auch die österreichische Waffenfabrik zu Steyer über Auftrag des Reichs-Kriegsministeriums und unter Intervenirung des Militär-Comité einen Mitrailleur nach dem Systeme Montigny hergestellt, welcher mit verschiedenen vom Militär-Comité vorgeschlagenen Verbesserungen, worunter die Anbringung einer selbstthätigen Streuungs-Vorrichtung, insbesondere aber die Einrichtung zur Erzielung der Verwechselbarkeit der Ladeplatten gehörte, versehen wurde. Namentlich die letzterwähnte Verbesserung, deren Durchführung nicht einmal der Erfinder des Geschützes übernehmen wollte, welche aber dennoch vom Militär-Comité und der Waffenfabrik zu Steyer in befriedigender Weise zu Stande gebracht wurde, ermöglichte erst im Einklange mit den Ergebnissen der Schiessversuche die Annahme dieses Systems.

Der Mitrailleur gelangte ungefähr um dieselbe Zeit in den Besitz des Militär-Comité wie die Feldl-Kanone, und es wurden nun mit beiden Geschützen mehrfältige, sehr eingehende, comparative Schiess-, Pack- und Fahrversuche vorgenommen.

Aus den hiebei erhaltenen Daten ergaben sich nachstehende Schlussfolgerungen:

Der Mechanismus der Feldl'schen Infanterie-Kanone ist höchst sinnreich. Die Bestandtheile desselben sind stark und dauerhaft, und dürften einem sehr häufigen Gebrauche ohne nachtheiliger Beschädigung widerstehen. Nach der abgegebenen bedeutenden Zahl von

Schüssen konnte eine minder gute Functionirung, eine vermehrte Hebung oder eine sonstige Störung im Spiele des Mechanismus nicht wahrgenommen werden.

Der Mechanismus ist den Witterungs-Einflüssen hinreichend entzogen, obwohl der Regen bei schussbereitem Geschütze durch die Patronentrichter in die Patronenführung einzudringen vermag. Das Auflegen und Zusammensetzen des Mechanismus, behufs einer sorgfältigen und vollständigen Reinigung desselben, erfordert übrigens nicht vollkommen damit vertraute Professionisten und beansprucht einen ziemlichen Zeitaufwand.

Was das Spiel des Mechanismus anbelangt, so ist hervorzuheben, dass eine gänzlich anstandslose Functionirung desselben jedoch nur dann zu erwarten steht, wenn es gelingen sollte, durch entsprechende Constructionsänderungen an der Munition, beziehungsweise an den damit im Zusammenhange stehenden Bestandtheilen des Mechanismus, das rechtzeitige Einfallen der Patronen und deren richtige Lagerung in dem Patronen-Vertheiler sicher zu stellen, sowie auch das kaum gänzlich ausschliessbare Nachbrennen einzelner Patronen unschädlich zu machen.

Wenn ein auch nur mässiges Nachbrennen der Patronen vorkommt und dieselben hiebei aus dem Laderaum des Laufes herausgezogen werden, so tritt eine Störung in der Feuerabgabe des betreffenden Laufes erfahrungsgemäss in den meisten Fällen ein, weil die Patronentrichter gerade ober dem Punkte liegen, wo das Nachbrennen der Patronen stattfindet. Dieser Umstand, sowie die Nothwendigkeit, den Patronen auch hinreichende Zeit zum Einfallen und Lagern in den Patronenführungen geben zu müssen, bedingen eine nicht zu rasche Feuergeschwindigkeit und beeinträchtigen somit die Leistungsfähigkeit des Geschützes.

Diese Uebelstände sind bei den hiesigen Versuchen eingetreten, und zwar sowohl bei Anwendung der gewöhnlichen Werndl-Gewehr-Patronen, als auch bei Patronen, bei denen das Geschoss, wie bei den belgischen, mit inwendiger Fettung bis an die ogivale Spitze in die Patronenhülse eingesetzt war. Diese Anstände, welche im Principe des Mechanismus liegen, dürften sich wohl schwerlich jemals gänzlich beseitigen lassen. Sie sind auch die Ursache gewesen, warum in [illegible] die ursprüngliche Maximal-Feuergeschwindigkeit von 400 [illegible] durch Anwendung eines anderen Umsetzungsverhältnisses der

Zahnräder vermindert wurde, da hiedurch dem Mechanismus mehr Zeit gegeben werden sollte, die ihm innewohnenden principiellen Calamitäten zu überwinden.

Die Möglichkeit des Ausschaltens der in der Function gestörten Läufe vermindert wohl die obigen Nachtheile, restringirt aber auch die Leistungsfähigkeit des Geschützes um $^1/_4$ für jeden ausgeschlossenen Lauf.

Die Treffsicherheit des erprobten Modells war sehr günstig. Zur Bedienung waren 3 Mann erforderlich, wovon 1 Mann die Richtung und Streuung des Geschützes, der andere die Drehung des Kurbelrades und der dritte das Aufsetzen und Auswechseln der Büchsen besorgte.

Das in Steyer erzeugte Modell des Montigny-Mitrailleurs hat während der ganzen Versuchsdauer bezüglich der Functionirung des Mechanismus, der Verpackung der Munition und der Bedienung des Geschützes keinen Anstand geboten; dagegen war durch die früher erwähnten Constructions-Aenderungen die Leichtigkeit der Bedienung und die Leistungsfähigkeit des Geschützes wesentlich erhöht worden.

Nachdem sich mithin herausgestellt hatte, dass die Feldl'sche Infanterie-Kanone in ihrer gegenwärtigen Einrichtung zur Annahme für die österreichische Armee noch nicht geeignet ist, und die Herbeiführung eines vollkommenen Entsprechens dieses Geschützes, wenn auch möglich, doch immerhin eine längere Zeit in Anspruch nehmen dürfte, während der sofortigen Einführung des Mitrailleurs kein technisches Hinderniss mehr im Wege stand, so verblieb es nunmehr definitiv bei der vom Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 29. Juli 1870, Abth. 7, Nr. 3129, vorbehaltlich des Ausfalles der letzten Comparativ-Versuche, getroffenen Entscheidung für das letztgenannte System.

Die auf die Erzeugung, die Einrichtung und den Gebrauch des Mitrailleurs Bezug nehmenden Constructions-Tafeln und sonstigen instructiven Behelfe sind theils schon vollendet, theils noch in der Ausarbeitung begriffen, werden aber jedenfalls bis zum Zeitpunkte der Uebergabe dieser Geschütze an die Truppen zur Veröffentlichung gelangen.

Um zu ermitteln, ob durch die Verwendung von den in Preussen eingeführten Glycerin-Kapseln bei nicht gefetteten Geschossen, oder

durch die Anbringung eigener Schmiernuten auf den Mänteln der Feldgeschosse ein Gewinn an Anfangsgeschwindigkeit gegen die normal gefetteten Geschosse, und damit eine grössere Rasanz der Flugbahn zu erzielen wäre, wurde im August 1870 auf dem Steinfelde ein komparativer Schiessversuch mit den drei erwähnten Geschossgattungen durchgeführt.

Bei Anwendung der Patronen mit Glycerin-Kapseln und nicht gefetteten Geschossen war die Geschossgeschwindigkeit im Abstande von 90 Fuss vom Geschütz 1024·4 Fuss, während die mit eigenen Schmiernuten versehenen Geschosse eine Geschwindigkeit von 1050·3 Fuss, und die normal gefetteten Geschosse jene von 1066 Fuss mithin das relativ günstigste Resultat aufwiesen.

Die Versuche in dieser Richtung werden daher nicht fortgesetzt.

Am 14. October 1870 wurde auf der Simmeringer-Haide ein Versuch ausgeführt, welcher den Zweck hatte, darzuthun, ob die vom Artillerie-Hauptmann Rutzky vorgeschlagenen Pfeilgeschoss-Gattungen thatsächlich jene günstigen Resultate liefern, welche nach der vom Genannten aufgestellten Theorie die mit vorderer Schwerpunktslage gebauten Langgeschosse ergeben sollten, wenn dieselben aus glatten Rohren ohne Rotation abgeschossen werden.

Die grossen Unregelmässigkeiten in der Flugbahn bei allen versuchten Geschossformen, dann die Unregelmässigkeit der Planken-Durchschläge liessen erkennen, dass das angestrebte Problem durch die vorgeschlagene Geschossconstruction nicht zu lösen ist.

Von den sonst noch vom Militär-Comité im Jahre 1870 ausgeführten Versuchen, welche mit dem Feldmateriale in Beziehung stehen, ist der mit den vom Oberlieutenant Puttnik des 8. Feld-Artillerie-Regiments vorgeschlagenen Shrapnels mit getheilten Mänteln, und Kartätsch-Geschossen zu erwähnen.

Das Princip der ersteren bestand darin, die Explosion der Sprengladung auf die möglichst kleinste für die Streuung der Schrote nachtheilige Wirkung zu reduciren, indem der Widerstand der äusseren Hülle gegen die Spannkraft der entwickelten Pulvergase

auf das Minimum reducirt wird, was nach der Ansicht des Proponenten nur durch die Anbringung getheilter Geschossmäntel erreichbar wird.

Bei den Puttnik'schen Kartätschen sollte das Geschoss im ganzen Zustande aus der Geschützbohrung treten, und sodann seine aus mehreren Theilen bestehende nur lose zusammengehaltene Hülle in Folge der durch die Rotation erzeugten Fliehkraft abwerfen.

Obgleich es wünschenswerth wäre, eine derartige Construction aufzufinden so sprechen doch so viel Gründe gegen die Wahrscheinlichkeit des Gelingens, dass das Experimentiren nach dieser Richtung als ein voraussichtlich unfruchtbares keinen Erfolg in Aussicht stellt.

Die ausgeführten Versuche trugen zur Constatirung der Verwirklichung des Principes in den vorliegenden Constructionen nichts bei, indem die Geschosse sich sämmtlich schon im Rohre zertheilten, weshalb auch die Fortsetzung der Experimentirung vorläufig sistirt wurde.

Unter die vor der Geschütz-Enquête-Commission ausgeführten Versuche mit verschiedenen, eben vorgelegenen Projekten gehört endlich auch der Schiessversuch mit den vom Artillerie-Lieutenant Hopels vorgeschlagenen Büchsenkartätschen und Shrapnelzündern.

Die ersteren waren mit 140 Stück segmentartigen Prismen gefüllt und enthielten $^5/_4$ Loth Sprengladung, welche durch eine Brandröhre, deren Brenndauer bis 400 Schritt reichte, zur Entzündung gebracht werden sollte; unter 400 Schritt hatte das Projektil daher nur die beiläufige Wirkung eines Vollgeschosses. Das Gewicht einer dieser Büchsenkartätschen betrug 7 Pfd. 25 Loth.

Es wurden aus einem Feld-4-Pfdr. mit der gewöhnlichen Schussladung 3 Schüsse mit den besagten Kartätschen gemacht; das Geschoss des ersten Schusses ging blind, das des zweiten explodirte 190 Schritt vor der Breterwand, und lieferte 8 Treffer, das des dritten Schusses explodirte 350 Schritt von der Scheibe, und ergab 12 Treffer, worunter 4 matte (angeschlagene Prismen).

Das Characteristikon des Shrapnelzünders bildete das um den fast ganz massiven zilindrischen Zünderkörper spiralförmig gewickelte Zünderröhrchen, welches im Innern mit Pulversatz gefüllt und an der Aussenseite mit einer aufgeklebten papiernen Tempir-Scala versehen war.

Es wurden mit dem Aufsatze für 1200 Schritt 6 Schuss gemacht, bei denen die Shrapnels nach Angabe des Proponenten auf bedeutend kürzere Distanzen — bis zu 700 Schritt — tempirt waren, um deren Explosion vor dem Aufschlage möglichst sicherzustellen.

Von den verfeuerten sechs Shrapnels gingen trotzdem vier blind, eines zerschellte im Rohre und eines explodirte hinter der Scheibenplanke.

In Folge dieses Resultates wurde der Versuch abgebrochen. Es ist übrigens klar, dass ein Zeitzünder mit spiralförmig gewundener Satzsäule bedeutenden Erzeugungsschwierigkeiten unterliegen müsste, welche dessen Verlässlichkeit und gleichmässige Brenndauer stets in Frage stellen würden.

Wenngleich die Kriegstüchtigkeit und genügende Leistungsfähigkeit der Feldgeschütze vom Jahre 1863 vor dem Feinde, wie auf dem Versuchsplatze constatirt sind, demnach eine unverweilte Aenderung des Systems nicht geboten erscheint, so ist das Militär-Comité doch fortwährend bestrebt, das vorhandene Feld-Materiale nach dem Standpunkte der erweiterten Erfahrungen und Fortschritten auf technischem Gebiete zu verbessern, damit derlei Verbesserungen bei Neu-Anschaffungen Berücksichtigung finden können.

Hierher gehören vor Allem die Erzeugung und Experimentirung eines neu construirten 4pf. und eines 8pf. Kanonenrohres, bei denen (unter Beibehaltung der Zug-Construction und des Drall-Winkels zur Verwerthung des gegenwärtigen Munitions-Vorrathes) angestrebt wird, dem Rohre eine grössere Stabilität beim Schiessen zu geben, damit die, zumal bei niederen Elevationen auftretenden, unverhältnissmässig grossen Streuungen begrenzt, und auf den nahen Distanzen eine grössere Schuss-Präcision erreicht werde.

Hiermit wird die Erprobung einer neuen Richtmaschine verbunden, die es gestattet, von einer hohen Richtung ohne Zeitverlust in eine tiefe und umgekehrt überzugehen, welche Richtmaschine in Fällen, wo Geschütze aus dem Wurffeuer zum Kartätschen- oder Shrapnelschiessen übergehen müssen, von entschiedenem Vortheile sein wird. — Endlich zählt auch hierher die Erprobung verschiedener anderer Verbesserungs-Vorschläge des bestehenden Feldmaterials, welche theils von Seite der Artillerie-Truppen dem Comité proponirt,

theils von diesem selbst ausgegangen sind, und — wenn auch nicht gerade von besonderer Wichtigkeit — dennoch zweckdienlich daher genug beachtenswerth erschienen, um bei der Nachschaffung des bestehenden Materials berücksichtigt zu werden.

Die Vorschläge dieser Art beziehen sich auf die Aenderung der Protznagelstege, auf die Anbringung von ledernen Tornistern an den Laffetenstirnen zur Aufnahme von Büchsenkartätschen, auf die Anbringung einer Vorrichtung am Protzstocke der 8pf. Laffete zur Handhabung des Richtbaumes in der Verlängerung der Laffete, auf die Erprobung eines neuen 8pf. Richtbaumes, auf die versuchsweise Weglassung der Reihschiene bei den normalen Feldprotzen, u. s. w.

Was die Munition anbelangt, so werden die zur Durchführung kommenden Zünderversuche später (bei der Kriegsfeuerwerkerei) besprochen werden. Ferners sind die Vorbereitungen getroffen, um bei Eintritt der günstigen Jahreszeit Hohlgeschosse zu erproben, welche eine vermehrte Sprengwirkung sofort ergeben sollen, um auch in dieser Richtung den Effect der bestehenden Feldgeschütze möglichst zu erhöhen.

Gleichzeitig hat das Militär-Comité seine Arbeiten auch auf die Conception, Experimentirung und Ausbildung eines neuen Vorderladungs-, eventuell eines für den Feldgebrauch gut geeigneten Hinterladgeschütz-Systems ausgedehnt, um ohne die Vor- und Nachtheile beider Geschützgattungen zu verkennen, eine richtige Basis für den Fortschritt anzubahnen. Selbstverständlich kann von der Einführung eines neuen Systems nur dann die Rede sein, wenn die praktische Brauchbarkeit und überwiegende Leistungsfähigkeit desselben mit unwiderlegbarer Ueberzeugungskraft zur Evidenz gebracht sein werden.

Ueber die Erfolge dieser Bestrebungen werden wir seinerzeit berichten.

Batterie-Geschütz-Materiale.

In den Relationen der Artillerie-Truppen wurde die Querlochbürste bei den Hinterladungs-Kanonen als entbehrlich bezeichnet.

In Folge dessen verordnete das Reichs-Kriegsministerium mit Erlass vom 14. October 1870, Abtheilung 7 Nr. 4348, dass derlei Bürsten nicht mehr zu erzeugen seien.

Die Reibungsmuttern der Verschlusskolben bei den Hinterladungs-Kanonen-Rohren sollen vorschriftsmässig beim Einsetzen des Verschlusses so gestellt werden, dass beim Lüften des Verschlusskolbens zum Oeffnen die Kurbel nur um $^1/_8$ des Kreises (circa 45°) gedreht werden kann, wodurch der Verschlusskolben beim 12- und beim 24Pfdr. um $5^1/_4{}^{IV}$ vorgeschoben, somit einerseits für das leichte Herausziehen und Einführen des Quercylinders ein genügender Spielraum hergestellt wird, andererseits beim Schliessen des Rohres dieser Kolben auch nur um das angegebene Mass zurückgezogen zu werden braucht, so dass zwischen der vorderen Fläche des Verschlusskolben-Kopfes und dem verwendeten Abschlussmittel kein grösserer, als der eben angegebene Abstand entsteht.

Die nach der bestehenden Construction der Verschlusskolben der beiden genannten Kaliber mit 2 Zoll normirte Länge der Kurbelschraube gestattet zwar selbst bei bis an die genannte Schraube zurückgezogenen Reibungsmuttern noch ein so tiefes Einführen des Verschlusskolbens in ein Rohr, dessen Axe des Quercylinderloches den grössten noch tolerirten Abstand von der hinteren Fläche des Rohres hat, dass der Quercylinder anstandslos eingeschoben werden kann. Wird aber ein solcher Verschluss bei einem Rohre in Verwendung genommen, wo der Abstand dieser Axe von der hinteren Rohrfläche ein kleinerer ist, so kann, da sich die Reibungsmuttern nicht mehr weiter vorsetzen lassen, der mit dem Verschlusse manipulirende Mann beim Oeffnen mehr als $^1/_8$ Umdrehung mit der Kurbel machen, schiebt in Folge dessen den Verschlusskolben mehr als nothwendig vor und muss nun auch beim Schliessen diesen Kolben um ebensoviel zurückziehen, wodurch der zwischen dem Abschlussmittel und Kolbenkopfe entstehende Abstand unnöthigerweise vergrössert wird.

Eine grössere als unumgänglich nothwendige Auseinanderstellung dieser beiden Theile ist aber nicht nur für die gute Functionirung des Abschlussmittels nachtheilig, sondern kann auch, weil sie das Ueberströmen der Gase über das Abschlussmittel begünstigt, die Ursache von frühzeitig eintretenden Ausbrennungen im Laderaume des Rohres werden.

Da nun die Conservirung der Rohre vor allem Anderen im Auge behalten werden muss, so beantragte das Militär-Comité die Verlängerung der Reibungsmutter-Schraube, beziehungsweise die Verkür-

zung der Kurbelschraube um 2 Linien bei allen 12pf. und 24pf. Hinterladungs-Kanonenrohren.

Das Reichs-Kriegsministerium genehmigte mit dem Erlasse vom 13. Dezember 1870, Abtheilung 7 Nr. 5215 diesen Antrag, und ist diese Aenderung bei sämmtlichen vorhandenen Verschlusskolben nach Anhandgabe der vom Militär-Comité hinausgegebenen instructiven Behelfe vorzunehmen und selbstverständlich bei künftigen Neuerzeugungen zu berücksichtigen. Die Tafel $4^1/_2$ des Batterie-Geschütz-Materials v. J. 1861, welche im Februar d. J. vertheilt wurde, enthält die Zeichnung der abgeänderten Verschlusskolben.

Die österreichische Regierung hatte bei W. Armstrong eine gezogene 9zöll. Vorderladungs- und eine gezogene 9zöll. Hinterladungskanone bestellt, und zwar vom Kaliber 9^{II} rhein. = $,8^{II}$ 11^{III} 3^{IV} Wr. Mass, um durch deren Experimentirung zu vertrauenswürdigen praktischen Daten zu gelangen, welches der beiden Geschützsysteme im Vergleich zu Krupp'schen Gussstahlrohen, hinsichtlich der Wirkung, Treffsicherheit und Ausdauer am geeignetsten wäre, für die definitive Armirung wichtiger Küstenpunkte verwendet zu werden. Im Falle sich eine solche Eignung herausstellte, würde sich die Anschaffung von Armstrong-Rohren des Kostenpunktes halber empfehlen.

Der Schiessversuch wurde im September 1870 auf dem Steinfelde mit dem Vorderlader begonnen.

Das Rohr lag in einer schmiedeisernen Laffete, welche auf einem Rahmen aus demselben Materiale stand.

Die Länge des ganzen Rohres betrug 185·222 Wr. Zoll, des gezogenen Theiles 125·041 Wr. Zoll, — die Länge des am rückwärtigen Ende konisch gestalteten Laderaumes 30·050 Wr. Zoll. Es hatte sechs Züge mit dem Drall von $3^1/_2$ zu $4^1/_2$ Grad.

Das Gewicht des Rohres betrug 253·12 Wr. Ztnr.

Es wurden zweierlei Geschosse verwendet, u. z.:

26 Zoll lange gusseiserne, für die Aufnahme des Armstrongschen Zünders eingerichtete Hohlgeschosse, welche im leeren Zustande ein mittleres Gewicht von 222 Wr. Pfd. hatten und eine Sprengladung von $13^1/_3$ Wr. Pfd. Geschützpulver fassten;

23 Zoll lange Hartguss- (Palliser-) Hohlgeschosse, die im leeren Zustande ein Mittelgewicht von 244 Wr. Pfd. hatten, und 3¾ Wr. Pfd. Gewehrpulver als Sprengladung fassten.

Zu den Patronen wurde prismatisches Pulver von der Dichte 1·60 genommen und die Ladung mit 43 Pfd. gleich der Kriegsladung beim Krupp'schen 9-Zöller festgesetzt. Die durchlochten Prismen waren aus Gewehrpulver auf der hydraulischen Presse unter Anwendung eines auf beide Grundflächen gleichzeitig wirkenden Druckes erzeugt.

Bei der Ausführung des Versuches war ein Vertreter der Firma Armstrong gegenwärtig.

In der ersten Versuchs-Abtheilung war die Aufgabe der Ermittlung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit u. z. beider Geschossgattungen zu lösen. Es standen zwei elektro-ballistische Apparate zur Verfügung, der eine von Navez-Hauck, der andere nach der neueren Construction von Le Boulengé.

Aus Ursache der anfänglich differirenden Anzeigen der Apparate wurde eine Prüfung derselben in der Weise vorgenommen, dass neuerdings die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse des Werndl-Gewehres gemessen wurde, wobei man Resultate erhielt, welche mit früheren, wiederholt durchgeführten Messungen genau übereinstimmten.

Bei dem nunmehr ausgeführten Geschwindigkeitsschiessen, bei welchem die Geschosse auf das Gewicht von 250 Pfd. adjustirt waren, ergaben nach den Anzeigen des absolut verlässlichen Le Boulengé'schen Apparates die 26 Zoll langen gusseisernen und die 23 Zoll langen Hartguss-Geschosse nahezu die gleiche Geschwindigkeit im mittleren Betrage von 1309 Fuss für die Entfernung von 126 Fuss vom Geschütz, was einer eigentlichen Anfangsgeschwindigkeit von circa 1315 Fuss an der Rohrmündung entspricht.

In die zweite Versuchs-Abtheilung fiel das Portée-Schiessen gegen die freie Ebene.

An dasselbe hätte sich dann bis zur Completirung der von Armstrong garantirten 500 Schuss ein Ausdauerschiessen anschliessen sollen, welches aber nicht mehr zur Ausführung kam, weil nach dem 111. Schuss ein nicht unbeträchtlicher Längenriss im Laderaum entstand, in Berücksichtigung dessen das weitere Schiessen eingestellt werden musste.

Das Porteé-Schiessen zeigte, dass hinsichtlich der Schusspräcision der Armstrong-Vorderlader dem Krupp'schen Hinterlader nachsteht, was insbesondere unter 11° Elevation der Fall war.

Auf dieses Urtheil über die geringere Schussrichtigkeit des Armstrong-Rohres kann selbst der Umstand, dass die versuchten Geschosse um 3 Zoll länger als die Krupp'schen waren, keinen wesentlich mildernden Einfluss haben, nachdem das Gewicht vollkommen und die Anfangsgeschwindigkeiten nahezu gleich waren.

Endlich wurden 14 Schuss mit 26 Zoll langen gusseisernen Geschoss gegen eine verticale Scheibenplanke abgegeben, wovon 7 Schuss auf 1000 und 7 Schuss auf 2000 Schritt Entfernung entfielen.

Einen Vergleich hinsichtlich der Schusspräcision gegen verticale Ziele zwischen dem Armstrong-Vorderlader und dem Krupp'schen Hinterlader werden nachstehende, den Treffresultaten entnommene Daten zulassen.

50% Treffer erfordern ein verticales Ziel.

Distanz 1000 Schritt.

9zöll. Krupp'scher Htldr.	20·4″	hoch	22·8″	breit.
9 „ Armstrong'scher Vorderl.	18·7	„	10.6	„

Distanz 2000 Schritt.

9zöll. Krupp'scher Htldr.	26·4″	hoch	32.4″	breit.
9 „ Armstrong'scher Vorderl.	41·4	„	82·3	„

Hiebei ist namentlich die Seitenstreuung des Armstrong'schen Rohres bemerkenswerth.

Die Untersuchung des Rohres nach dem 111. Schuss ergab vornehmlich zwei Sprünge im gezogenen Theile, wovon der eine 107 Zoll einwärts der Mündung beginnend, eine grösste Länge von 8 Zoll 9 Linien, eine grösste Breite von 8 Punkte und eine grösste Tiefe von 7 Punkte aufwies, während der andere auf 114 Zoll einwärts der Mündung begann, und bei einer grössten Länge von 21 Zoll (10 Zoll im Patronenlager) eine grösste Breite von 1 Linie 2 Pkte und eine grösste Tiefe von 1 Linie erreichte.

Dieses Vorkommniss führte zur Einstellung des Versuches.

Es waren aus dem Geschütze:

1 Ausflamm-Schuss mit 30 Pfd. prism. Pulver,

91 Schuss mit 43 Pfd. prism. Pulver und blind adj. (250 Pfd. Gew.) Weichguss-Geschossen,

20 Schuss mit 43 Pfd. prism. Pulver und (250 Pfd. Gew.) Hartguss-Geschossen, zusammen 111 Schuss gemacht worden.

Die eisenblecherne Laffete und der Rahmen haben anstandslos entsprochen.

Mit dem Armstrong'schen Hinterladungsrohr wurde der Versuch zwar auch schon im verflossenen Jahre begonnen; derselbe musste jedoch der rauhen Jahreszeit wegen sistirt werden, und kann aus anderwärtigen localen Ursachen erst in diesem Herbste wieder aufgenommen werden; weshalb wir die Mittheilung über die bisherigen Ergebnisse, als eine concrete Schlussfolgerung ohnehin noch nicht zulassend, einstweilen verschieben.

Der Werkführer Wacha des Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 15 hatte im März 1870 dem Reichskriegsministerium die Construction eines Verschlusses, dessen Einrichtung kein Querloch im Rohre bedurfte, für Hinterladungs-Geschütze grossen Calibers vorgelegt, und es hatte die genannte Behörde über Antrag des Militär-Comité die Anbringung dieses Verschlusses bei einem 24-Pfdr. und dessen Experimentirung angeordnet, um zu konstatiren, ob der projectirte Verschluss-Mechanismus jene Widerstandsfähigkeit besitze, welche für die beabsichtigte Verwendung desselben bei Rohren grossen Calibers unbedingt gefordert wird.

Der bezügliche Versuch wurde im Juli 1870 auf der Simmeringer Haide ausgeführt, und hat derart zufriedenstellende Resultate geliefert, dass die Anbringung eines Verschlusses dieser Construction bei dem im k. k. Arsenale in der Erzeugung begriffenen 9zöll. gusseisernen, mit Fretten versehenen Rohre*) beschlossen wurde.

---

*) Dieses Rohr wird in Folge der sehr günstigen Versuchsresultate, welche mit einem nach schwedischer Methode in Finspong erzeugten gusseisernen 9-Zöller in Haag erzielt wurden, über Antrag des Militär-Comité im hiesigen Arsenale erzeugt, und mit einer doppelten Stahl-Frettenlage versehen. Die Fretten liefert das Stahlwerk von Barber und Klusemann in Floridsdorf. Wenn der im Laufe des heurigen Jahres zur Ausführung kommende Schiessversuch mit dem besagten Geschützrohre ergibt, dass es ohne wesentliche Einbusse an Wirksamkeit vermögend ist, die kostspieligen Stahl- und Schmiedeeisen-Geschütze zu ersetzen, so wäre damit endlich die Möglichkeit einer ausgiebigen Bewaffnung unserer Küsten ohne allzu grosse finanzielle Opfer angebahnt.

Der Verschluss Wacha's hat hauptsächlich die Bestimmung für solche Geschützrohre grossen Calibers, deren Rohrkörper durch Ringe verstärkt wird, und welche daher eine seitliche Durchbohrung des Hinterstückes zur Anbringung von Keil-oder Kolbenverschlüssen nicht zulassen.

Bei der Anwendung von Keilverschlüssen mit Expansions-Ringen bei Hinterladungs-Kanonenrohren entfällt bekanntlich die bei Anwendung von Presspanböden thunliche Bohrungsreinigung mittelst Durchstossens der letzteren. Um nun zu erfahren, ob diese Unterlassung, oder deren Ersatz durch Reinigung mit Seifenwasser oder gefettete Geschosse wesentliche Unterschiede in der Längenstreuung hervorrufe (was bei allenfalsiger Einführung von Keilverschlüssen und Broadwell'schen Abschlussringen eine Umarbeitung der Schusstafeln bedingen würde), wurde im Mai 1870 auf den Steinfelde ein comparativer Schiessversnch mit einem Htldgs.- 24-Pfdr. mit Rundkeilverschluss mit dem vorgenannten Abschlussringe und einem normalen 24pf. Htldgs-Kanonen-Rohr mit Kolbenverchluss unter verschiedenen auf die Reinigung der Rohrbohrung influirenden Modalitäten ausgeführt.

Bei dem Rohre mit Rundkeil-Verschluss ergab die Bohrungsreinigung mittelst eines nach jedem Schusse eingelegten und durchgestossenen Presspanbodens im Allgemeinen eine um circa 100 Schritt grössere Schussweite, als wenn die Bohrung nur mit dem mit Seifenwasser begossenen Wischer gereinigt oder wenn mit gefetteten Projectilen geschossen wurde.

Bei dem normalen Htldgs-24-Pfdr. veranlassten die beiden angewendeten, je nach der Art des Abschlussmittels im Reglement begründeten, Methoden der Bohrungsreinigung (bei Presspanböden das Durchstossen derselben, bei den tombackenen Abschlussringen das Durchstossen des mit Seifenwasser begossenen Wischers) keinen besonderen Unterschied in der erreichten mittleren Schussweite. Es ist daher die für die Anwendung von Pressspanböden ermittelte Porteé auch beim Gebrauche tombackener Abschlussringe mit Bodenkappen anwendbar.

Die Systemisirung von Rohren mit Rundkeil-Verschluss von der Construction des versuchten würde aber jedenfalls eine Rectificirung

der Porteé nothwendig machen. Endlich waren auch die Längenabweichungen bei dem normalen Rohre mit Kolbenverschluss und Presspanböden oder tombackenen Abschlussringen auffallend günstiger gegenüber jenem mit Rundkeil-Verschluss und dem Broadwell-Ring.

Die bei diesem Versuche an den Tag getretenen Anomalien, beziehungsweise die Ermittlung der denselben zu Grunde liegenden Ursachen bilden den Gegenstand weiterer im Zuge befindlicher Berathungen, welche eventuell die Fortsetzung des Versuches zur Folge haben werden.

Das Ritter von Friedau'sche Eisenwerk in Gradatz hatte dem Reichs-Kriegs-Ministerium Proben von 12pf. und 24pf. Htldgs.-Hohlgeschossen mit dünnen, chemisch anhaftenden Bleimänteln angeboten, und um deren Experimentirung in der Absicht gebeten, eventuell solche Geschosse zur Einführung statt der bisherigen mit dicken Bleimänteln vorzuschlagen.

Wenn nun gleich der mit den Probegeschossen ausgeführte Sprengversuch ergab, dass dieselben nahezu ebenso viele Sprengstücke lieferten, wie die normalen, mit dicken Bleimänteln versehenen Hinterladungs-Hohlgeschosse, so standen doch Betrachtungen eindringlichster Art dem Antrage auf Adoptirung der fraglichen Bemäntlungsweise entgegen.

Zunächst beruhte das vorerwähnte günstige Ergebniss des Sprengversuches auf einer von der normalen wesentlich abweichenden Construction der proponirten Geschosse; dieselben waren nämlich bedeutend länger als die normalen Geschosse und mit Sprengladungen gefüllt, welche ungefähr das doppelte der systemisirten betrugen.

Die grössere Geschosslänge hatte nun andere Elevationswinkel, demnach die Berechnung neuer Schiesstafeln erforderlich gemacht, wozu vorerst ausgedehnte und kostspielige Schiessversuche hätten ausgeführt werden müssen.

Ausserdem durfte nicht ausser Acht gelassen werden, dass durch die grössere Länge des Manteltheiles der Verbrennungsraum hinter dem Geschosse in den Geschützrohren nicht unbedeutend verkleinert, daher die Ausdauer der letzteren verringert wird, wenn man sich nicht etwa entschliessen wollte, für solche Geschosse auch

eigene Rohre zu construiren, was aber zu einer höchst nachtheiligen Complication des Artillerie-Materials führen müsste.

Die gegenwärtige Bemäntlungsart lässt sich endlich mit Hilfe einfacher Umgussformen überall rasch und ohne Schwierigkeit ausführen, während das Herstellen dünner Bleimäntel, wenigstens nach dem gegenwärtigen Vorgange hiebei, eigene Einrichtungen, kostspielige Werkzeuge und einen beträchtlichen Zeitaufwand erfordern würde, ganz abgesehen davon, dass die proponirten Geschosse schon im leeren Zustande, also umsomehr bei Anwendung einer grösseren Sprengladung theuerer zu stehen kommen, als die normalen.

Im 1. Hefte der „Mittheilungen" v. J. 1869 haben wir angedeutet, dass die Constructeure des damaligen Artillerie-Comité bestrebt waren, die durch Moncrieff wieder angeregte Idee, den Rückstoss beim Schusse zur Schaffung einer Laffete für grösseren Schutz der Bedienungs-Mannschaft nutzbar zu machen, durch einfachere Constructionen zu verwerthen. Mittlerweile hat Oberlieutenant Ritter von Eschenbacher den Entwurf einer Gegengewichts-Laffete zu Stande gebracht, derselbe wurde approbirt, und die Laffete in den Werkstätten der Simmeringer Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft hergestellt.

Der mit dieser für den 24pf. Caliber bestimmten Laffete im December 1870 auf dem Steinfelde ausgeführte Orientirungsversuch hat die Lebensfähigkeit des angewendeten Princips selbst unter den am Versuchstage stattgehabten, sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen dargethan, und wird der Versuch im laufenden Jahre fortgesetzt werden.

Von den sonst noch im Laufe des Jahres 1870 vom Militär-Comité ausgeführten grösseren Schiessversuchen sind die Erprobung der vom Oberlieutenant Thiele vorgeschlagenen Panzerplatten für Donau-Monitors, dann das Schiessen gegen eine markirte Batterie und gegen verschiedene Deckungsmittel und Sappspitzen, die Fortsetzung der Versuche mit dem gusseisernen 8zöll. Hinterladungs-Mörser und dem broncenen 8zöll. Kanonenrohre, endlich die weitläufigen Schiessversuche vor der Geschütz-Enquête-Commission zu

erwähnen, welche in diesen Mittheilungen in eigenen Aufsätzen entweder schon beschrieben sind oder es werden sollen.

Kriegsfeuerwerkerei.

Nachdem die Methode des Verkupferns der Mundlochschrauben der Hinterladungs-Hohlgeschosse, ferner der stählernen Zündnadeln für Nadelbolzen und Percussionsapparate auf die Dauer kein genügendes Schutzmittel gegen das Rosten bietet, so hat das Artillerie-Bez.-Militär-Comité Versuche zur Auffindung eines geeigneteren Conservirungsmittel angestellt, und auf die Ergebnisse dieser Versuche einige Abänderungs-Anträge gegründet, welche das Reichs-Kriegsministerium mit den Erlässen vom 27. Jänner und 19. März 1870, Abtheilung 7, Nr. 296 und 1053 in zustimmender Weise erledigte.

Dem zu Folge sind in Hinkunft die neuerzeugten Mundloch-Schrauben für Hinterladungs-Percussionszünder nicht mehr zu verkupfern, sondern mit Benzin-Lack zu überziehen.

Ebenso wurde das Verkupfern der Zündnadeln der Nadelbolzen und der Percussions-Apparate abgeschafft, und das Rösten derselben in Leinöl zum Schutze gegen den Rost eingeführt. Dasselbe hat, wo möglich vor der Einlieferung zu geschehen, ist aber vorkommenden Falls nicht in den Artillerie-Laboratorien, sondern in den Artillerie-Werkstätten auszuführen.

Die Anleitung über die Ausführung der vorbesprochenen Arbeiten wird in einem Anhange zur Kriegsfeuerwerkerei verlautbart werden.

Mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 1. Februar 1870, Abtheilung 7 Nr. 6063 ex 1869 wurde die vom Militär-Comité vorgelegte Cynosur-Tabelle für das Bemänteln der Geschoss-Eisenkerne für gezogene Feld- und Gebirgs-Kanonen vom Jahre 1863, bei Anwendung der Umgussformen vom Jahre 1869 genehmigt. Diese Cynosur-Tabelle, welche auch eine instructive Beschreibung des Bemäntelns enthält, wurde im März 1870 an die bereits mit neuartigen Umgussformen betheilten Zeugs-Artillerie-Posten hinausgegeben, wird übrigens auch in den obenerwähnten Anhang zur Kriegsfeuerwerkerei aufgenommen werden.

Im Mai 1870 wurde auf dem Steinfelde ein comparativer Schiessversuch mit neuartig bemäntelten*), durchgepressten und nichtdurchgepressten, blind adjustirten, 3pf., 4pf. und 8pf. Hohlgeschossen zur Ausführung gebracht, welcher den Zweck hatte, zu erproben, ob durch die Hinweglassung des Durchpressens der neuartig bemäntelten Geschosse für die gezogenen Feld- und Gebirgsgeschütze deren Schusspräcision nicht beeinträchtigt werde, in welchem Falle in der Erzeugung dieser Munition einige Vereinfachung hätte eintreten können.

Es wurden:

80—3pf. neuartig bemäntelte durchgepresste Hohlgeschosse
100—4 „ „ „ „ „
100—8 „ „ „ „ „

und:

80—3pf. neuartig bemäntelte nicht durchgepresste Hohlgeschosse
100—4 „ „ „ „ „ „
100—8 „ „ „ „ „ „

in drei Serien unter 1°, 6° und 15° Elevation verschossen.

Je ein Stück der beiden Geschossgattungen verlor der Mantel vor dem ersten Aufschlage, während an allen übrigen nach dem Abschiessen aufgefundenen Geschossen die Mäntel gut hafteten. Uebrigens war für den Zweck des Versuches die Haltbarkeit der Mäntel ein mehr nebensächlicher Umstand.

Hinsichtlich der Schusspräcision waren die durchgepressten Geschosse gegen die undurchgepressten:

beim 3-Pfdr. unter 1° und 6° Elevation etwas weniges im Vortheil, dagegen unter 15° im Nachtheil,

beim 4-Pfdr. unter 1° und 15° Elevation etwas im Vortheil, unter 6° in geringem Nachtheil,

beim 8-Pfdr. unter 6° Elevation etwas im Vortheil, unter 1° nicht unbeträchtlich im Nachtheil, während die Resultate unter 15° sich nahezu gleich erwiesen.

---

*) Siehe 1. Heft der Mittheilungen vom Jahre 1868, Seite 30. — 1. Heft vom Jahre 1869, Seite 59 — und 1. Heft vom Jahre 1870, Seite 30. — Die neue Umgussform ist von Gussstahl und ungetheilt, besitzt eine bessere Centrirvorrichtung, als die älteren broncenen Umgussformen, und wurde mit Hilfe derselben die Bemäntlungsmethode vereinfacht.

Diese unverhältnissmässig geringen Differenzen in der Schussprecision, ferner die Erwägung, dass, den mittlerweile gemachten Erfahrungen zu Folge, die Herstellung möglichst gleichförmiger Geschossmäntel theils durch die während der Bemäntlungsarbeit eintretende verschiedenartige Ausdehnung der Umgussformen, theils durch das Ausbrennen der letzteren erschwert wird, daher ohne Anwendung der Presse ein grösserer Ausschuss an Geschossen entstehen, die Arbeit verzögert und vertheuert würde, bewogen das Militär-Comité zu dem Antrage auf die Beibehaltung des Durchpressens, was auch das Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 20. Juni 1870, Abth. 7, Nr. 2390 genehmigte.

Es ist hier noch zu erwähnen, dass das Durchpressen bei Anwendung der neuen stählernen Umgussformen bedeutend weniger Kraft erfordert, als bei Geschossen, welche aus den altartigen, broncenen Umgussformen hervorgehen.

Die „Instruction über das Bemänteln der Geschosse Eisenkerne für gez. Feld- und Gebirgskanonen v. J. 1863 bei Anwendung der Umgussform v. J. 1869“ gelangte im September 1870 zur Vertheilung an die Zeugs-Artillerie-Commanden.

Um die Reconstruirung der ausgeschossenen Patronenhülsen zu scharfen Patronen durch die Truppen selbst durchführen lassen zu können, genehmigte das Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 3. Februar 1870, Abtheilung 7 ad Nr. 476 die nothwendige Ergänzung jener Werkzeuge, Geräthe etc., welche den Truppen zur Erzeugung der Exercir-Patronen hinausgegeben worden waren.

Der aus diesem Anlass erforderlich gewordene Anhang zur Instruction über die Erzeugung von Exercir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Calibers $6^1/_2{}^{\text{m}}$, enthaltend: „die Anfertigung von scharfen Patronen dieses Calibers bei Benützung der noch brauchbaren verschossenen Patronenhülsen“ wurde im April 1870, der auf die Patronen vom Caliber 5^{m} Bezug nehmende Anhang im Mai 1870 veröffentlicht.

Mit dem Erlasse vom 4. April 1870, Abtheilung 8, Nr. 1366 genehmigte das Reichs-Kriegsministerium eine vom Militär-Comité vorgeschlagene Brandröhre für 3pf. Hohlkugeln, welche die Bestim-

mung haben, aus freier Hand über die Brustwehren von mit Sturm angegriffenen Werken geworfen zu werden.

Aus Anlass vorgekommener Anstände genehmigte das Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 20. Mai 1870, Atheilung 7. Nr. 1908 den vom Artillerie-Arsenal-Direktor gestellten Antrag, die Etiketten auf den Gewehr-Patronen-Verschlägen mit den Namen der Hülsen-Fabrikanten zu versehen.

Hauptmann Lettany und Oberlieutenant von Eschenbacher hatten dem Militär-Comité je einen Zünder, anwendbar für die Shrapnels der gez. Feld- und Gebirgs-Geschütze vorgelegt, welche die Bestimmung hatten, bei entsprechender Tempirung als Zeitzünder, oder falls die Explosion des Shrapnels bis zum ersten Aufschlage nicht erfolgt wäre, als Concussionszünder zu wirken, und auf diese Art in keinem Falle die eigentliche Wirkung dieser Geschossgattung verloren gehen zu lassen.

Die Construction der beiden Zünderprojecte war nicht wesentlich verschieden.

Der Versuch mit den 8 pf. hiemit adjustirten Shrapnels fand am 18. Juli 1870 am Steinfelde vor der Geschütz-Enquête-Commission statt.

Um die Zünder als Zeitzünder zu erproben, wurden sie je nach der Distanz um 100 Schritt kürzer tempirt; für die Erprobung als Concussionszünder wurde die Tempirung auf die Maximal-Distanzen der 8pf. Shrapnels gestellt, damit die letzteren sicher zu Boden gelangen, bevor die Entzündung der Sprengladung vom Satzkanal aus erfolgen kann.

Die Eschenbacher'schen Zünder functionirten auf der Distanz von 600 Schritt als Zeitzünder bei zwei Geschossen vorzeitig, so dass dieselben als solche nicht weiter versucht wurden.

Als Concussionszünder functionirten sie unter 8, auf 600 Schritt Distanz abgegebenen Schüssen nur bei 4 Geschossen richtig. Von den übrigen 4 Geschossen zerschellte das erste im Rohre, das zweite explodirte im, das dritte vor demselben und das vierte ging blind. Das letztere wurde ohne Zünder aufgefunden.

Die Lettany'schen Zünder functionirten als Zeitzünder bei je 5, auf 600 und 2000 Schritt Distanz abgegebenen Schüssen befriedigend. Bei 5 Schüssen auf 2000 Schritt, bei denen sie als Concussionszünder wirken sollten, explodirten 3 Geschosse im 1. Aufschlage, eines vor dem Rohre und eines ging blind. Das letztere wurde ohne Zünder aufgefunden.

Ausserdem ging unter 4 auf 400 Schritt gemachten Schüssen ein Shrapnel blind.

Nachdem somit nur der vom Hauptmann Lettany vorgeschlagene doppeltwirkende Zünder ein theilweise befriedigendes Versuchsresultat ergeben hat, so werden die Versuche mit demselben weiter fortgesetzt.

Wenn auch der gegenwärtige Concussionszünder der östereichischen Feldgeschütze relativ als ein sehr guter Zünder bezeichnet zu werden verdient, so hat er doch einige Gebrechen, auf deren Beseitigung*) das beständige Streben des Militär-Comité gerichtet ist. Im Falle dies aber nicht im gewünschten Maasse gelingen, dagegen sich durch das Uebergehen auf ein anderes Princip die Erlangung eines besseren Zünders als der jetzige als wahrscheinlich darstellen sollte, so wird das Militär-Comité die Frage durch das Betreten eines neuen Weges zu lösen versuchen. So hat es sich, um eben weitere Erfahrungen in der Zünderfrage zu gewinnen, beeilt, die ihm im November 1870 auf dem Privatwege zugekommenen wenigen Exemplare eines amerikanischsn Hohlgeschoss-Zünders sofort zu versuchen, sowie es auch die mittlerweile von mehreren Artillerie-Officieren eingelangten Zünderprojecte, die durch ihre Conception zu Hoffnungen berechtigen, zur Experimentirung bringen wird, sobald die erforderlichen Zünderexemplare vorliegen.

Was nun den amerikanischen Zünder betrifft, so gehört derselbe in die Classe der Percussions-Zünder.

Ein am unteren Ende des messingenen Zünderkörpers eingesetzter Bleikonus hält mit seiner Mantelfläche einen Messingdraht fest,

---

*) Schiessversuche gegen eine Brustwehre aus lockerer Erde haben gezeigt, dass eine Vergrösserung der Durchlochungen der Einlagsplättchen beim Concussions-Zünder von Vortheil ist, wesshalb eine solche u. z. um 3 Punkte angeordnet wurde. (Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 14. August 1870, Abth. 7, Nr. 3306).

welcher von dem im Zünderkörper befindlichen Schlagkörper ausgeht. Der letztere enthält in einem axiellen Kanal die Schlagladung; am oberen Ende ist ein Piston angebracht, auf welchem ein Zündhütchen aufgesetzt ist.

Die in den Zünderkörper eingeschraubte messinge Verschlussschraube ist an ihrer Bodenfläche, besonders in der Mitte derselben, geriffelt.

Beim Schuss soll der eingesetzte Bleikonus in Folge der Trägheit der Materie aus seinem Lager in die Geschosshöhlung treten, wodurch der festgehaltene Draht und mithin auch der Schlagkörper frei wird.

Im Momente des Geschossauffalles eilt der oben mit dem Zündhütchen versehene Schlagkörper gegen die geriffelte Bodenfläche der Verschlussschraube vor, wobei das Zündhütchen zur Detonation gebracht, und dann mittelst der dabei explodirenden Schlagladung auch die Geschoss-Sprengladung entzündet wird.

Die mit solchen Zündern ausgeführten kleinen Orientirungsversuche hatten so zufriedenstellende Ergebnisse, dass deren Fortsetzung im Zuge ist.

Die vom Militär-Comité einvernehmlich mit dem Artillerie-Arsenal-Director gestellten Anträge über die Verschärfung der Bedingungen für die Uebernahme der Hinterladungs-Gewehrpatronen-Hülsen sanctionirte das Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 17. Juni 1870, Abtheilung 7, Nr. 2025, und es wurde aus Anlass dessen ein Anhang zu den Instructionen vom Jahre 1867 und 1870 zur Untersuchung der Rand- und Centralzündungs-Patronenhülsen, enthaltend die Nachtrags-Bestimmungen für die Uebernahme der Patronenhülsen, an die betreffenden Stellen hinausgegeben.

Mit dem Erlasse vom 17. September 1870, Abtheilung 7 Nr. 3731 sanctionirte und verlautbarte das Reichs-Kriegsministerium die neu entworfene Ausrüstung und Packung des zweispännigen Reserve-Wagens mit Sprengmitteln, welche in Folge der Aenderung in der Ausrüstung der Genie-Truppe mit Spreng- und Zündmitteln (Dynamit-Sprengbüchsen statt Pulver-Spreng-Tonnen) nothwendig geworden war.

Die neue Ausrüstung ersetzt die im §. 24 der Normen für die Feld-Ausrüstung der Artillerie enthaltene.

Die auswärtigen Zeugsposten haben die von Seite der Genie-Truppe beizustellenden Sorten in der Regel nicht vorräthig zu halten, sondern es erfolgt deren Zusendung im Falle einer Ausrüstung der Munitions-Colonnen durch das Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 1.

Die bezüglichen zweispännigen Reserve-Wagen müssen mit Breter-Verschalung versehen sein.

Die Instruction über das Füllen und den Gebrauch der Sprengtonnen aus Bessemer Stahlblech vom Jahre 1866 wurde ausser Wirksamkeit gesetzt, und sind alle diese Sprengtonnen und deren Gebrauch betreffenden, in der Kriegsfeuerwerkerei, im Artillerie-Unterrichte, in den Normen für die Feldausrüstung u. s. w. befindlichen Stellen zu streichen.

In den bestehenden Cynosur-Tabellen über die Erzeugung der scharfen Htldgs.-Gewehrpatronen des Calibers $6^1/_2{}^{\text{III}}$ und 5^{III}, dann der scharfen Karabiner- und Pistolen-Patronen ist das Ausmass an blauer Stempelfarbe zu erhöhen. (Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 1. November 1870, Abth. 7, Nr. 4564.)

Handfeuerwaffen.

Mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 18. Februar 1870, Abth. 7, Nr. 505, wurde eine von der österreichischen Waffenfabriks-Gesellschaft in Steyr beantragte Aenderung des Gehäuse-Schweifes am Werndl-Gewehre gutgeheissen, welche darin besteht, dass die scharfen Kanten der unteren Fläche abgerundet werden. Durch diese Abrundung wird eine vortheilhafte Verstärkung des Schaftes erzielt.

Diese Aenderung wurde, nachdem damals noch manche andere Aenderungen zu gewärtigen waren, in den dienstlichen Instructionen einstweilen nicht berücksichtiget, und wird erst in den in Ausarbeitung befindlichen 4. Anhang zur Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Werndl-Gewehre aufgenommen werden.

Mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 21. März 1870, Abtheilung 7, Nr. 1162 wurde die Einführung eines leichteren Säbelbajonnets (mit gleicher Klingenlänge wie das bestehende Bajonnet) für Infanterie- und Jägergewehre mit Werndl-Verschluss sanctionirt.

Diese Aenderung, sowie die mit dem Erlasse vom 4. Mai 1870, Abtheilung 7, Nr. 1753 angeordnete Einführung von Griffschalen aus gehorntem Kautschuk an den Säbelbajonneten (statt der bisherigen aus Leder) sind in dem im Mai 1870 vertheilten Anhang III zum I. Theil der Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss, welcher sich bloss auf das Säbelbajonnet bezieht, aufgenommmen. Zu obigen Aenderungen kam auch noch — theils auf Grund von Erfahrungen bei der Erzeugung der Gewehre, theils auf Wunsch der Truppen — die des Patronenziehers, (halbkugelförmige Abrundung des linken Endes der Welle des Verschlussgehäuses, übergreifender Ansatz am vorderen Rande des Ausschnittes) des Griffbügels, (gebogenes Laub wegen besserer Anlehnung der Finger) und des Schraubenziehers, welche den Truppen mittelst des im Juli 1870 publicirten Anhanges zur Instruction über die Einrichtung, Conservirung etc. des Werndl-Gewehres bekannt gegeben wurden.

Um eine grössere Schonung des Tragriemens beim Karabiner mit Werndl-Verschluss zu erzielen, ordnete das Reichs-Kriegsministerium mit dem Erlasse vom 15. April 1870, Abthl. 7, Nr. 1116, über Antrag des Brigade-Commando: General-Major Baron Appel an, dass die scharfen Kanten des oberen Riemenbügels an den betreffenden Hinterladungs-Karabinern durch kurzes Bearbeiten im Feuer ohne sonstige Formveränderung abzurunden sind. Die Cavallerie-Regimenter haben diese Arbeit durch die eigenen Büchsenmacher verrichten zu lassen.

In Folge weiterer Erfahrungen mit der Tragart dieser Karabiner verfügte der Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 27. December 1870, Abth. 7, Nr. 4971 auch die Aenderung des unteren Riemenbügels der Karabiner. Dieselbe besteht darin, dass der Rundstab von den Lappen ausgehend bloss nach jener Seite hin ausgebogen wird, wo der Bügel bei umgehängtem Karabiner von dem Rücken des Mannes

absteht. Bei einer eventuellen Neubewaffnung der Genie- und Pionnier-Truppen wird jedoch hierauf nicht reflectirt werden.

Das Bezügliche wird ebenfalls beim IV. Anhange zur früher erwähnten Instruction berücksichtigt werden.

Der Erlass des Reichs-Kriegsministeriums vom 20. April 1870, Abth. 7, Nr. 1324, genehmigte über Antrag des Militär-Comite die vom Oberlieutenant Rohrer des 73. Infanterie-Regiments vorgeschlagene Verbesserung am Zimmergewehre. Dieselbe besteht im Wesentlichsten darin, dass der entsprechend hergerichtete und geladene Conus in eine kupferne Patronenhülse eingesetzt und mit dieser in den Laderaum des Zimmergewehres eingeführt wird. Beim Abziehen des Hammers schlägt der Zündstift auf den Boden der Patronenhülse und bringt die Kapsel zur Explosion.

Die hierwegen verfasste „Instruction über die Verbesserung an dem Zimmergewehre mit Wänzl-Verschluss" wurde im Juli 1870 an die Truppen ausgegeben.

Eine Aenderung im Gebrauche der Zimmergewehre wurde ferner durch die Einführung der Schiesswoll- statt der Pulverladungen hervorgerufen, welche mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 20. November 1870, Abth. 7, ad Nr. 4830, definitiv sanctionirt, und worüber die bezügliche Instruction im December 1870 verlautbart wurde.

In Folge der von Seite jener Truppenabtheilungen, welche den vom Wiener Büchsenmacher Gasser vorgeschlagenen und schon vom Militär-Comité, dem Zeugs-Artill.-Commando Nr. 16 und der Armee-Schützenschule experimentirten sechsschüssigen Hinterladungs-Revolver zu erproben hatten, eingelangten günstigen Relationen, in denen derselbe als eine „für den Cavalleristen zweckmässige und wünschenswerthe Waffe" bezeichnet worden war, wurde dieser Revolver mit dem Reich-Kriegsministerial-Erlasse vom 20. August 1870, Abth. 7, Nr. 3520, eingeführt.

Die für denselben bestimmte Roth'sche Centralzündungs-Patrone hat eine Hülse aus Messingblech, um die Revolverpatronen sofort von den gleich grossen Karabiner-Patronen unterscheiden zu

können. Die Pulverladung beträgt 20 Gran, und zwar sowohl bei den scharfen als auch bei den Exerzir-Patronen. Der Raum zwischen Geschossboden und Pulverladung wird durch einen Pfropf aus Fliesspapier ausgefüllt. Zur Verpackung der Patronen werden dieselben Cartons, wie für Karabiner-Patronen verwendet, nur erhalten sie zur leichteren Unterscheidung nebst der entsprechenden Bezeichnung am Verschlussblatte auch noch um die Längenmitte eine 1 Zoll breite Schleife aus lichtgelbem Naturpapier.

In Folge Antrages des Militär-Comité wurden mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 20. September 1870, Abth. 7, Nr. 3833, weiters folgende Aenderungen am Infanterie- und Jäger-Gewehre genehmigt, und zwar:

1. Die Herabsetzung der Laufringe, insbesondere jenes mit dem oberen Riemenbügel, um der kleinen Mannschaft (vornehmlich den Jägern) das Tragen der Gewehre bequemer zu machen, ohne es jedoch grossen Leuten hiedurch zu erschweren. Eine Aenderung des Aufsatzes wegen Alterirung des Vibrationswinkels hat sich nicht als nothwendig herausgestellt.

2. Die Abrundung des Kolbenhalses zunächst des Kolbens, um das Umfassen des ersteren mit kurzen Fingern zu erleichtern.

Diese Aenderungen kommen, sowie die schon früher erwähnten in den IV. Anhang zur Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss.

Nachdem sich herausgestellt hatte, dass die bei der Erprobung der Säbelbajonnete vorgeschriebenen Vorrichtungen die erforderliche Prüfung des Härtegrades der Bajonnetklingen zunächst der Angel nicht zulassen, während gerade hier beim Auflöthen des Kreuzes durch die Fahrlässigkeit des Arbeiters ein Nachlassen der Härte eintreten kann, so schlug das Militär-Comité eine neue Biegevorrichtung vor, welche nebst den bisherigen Bieg- und Einhauvorrichtungen die genaue Prüfung der Bajonnetklingen ermöglicht.

Das Reichs-Kriegsministerium genehmigte dieselbe mit dem Erlasse vom 25. November 1870, Abth. 7, Nr. 4332, und wird die

Zeichnung und Beschreibung der neuen Vorrichtung in den schon öfter erwähnten IV. Anhang aufgenommen werden.

Die beim französischen Mitrailleur bestehenden, im Verlaufe des gegenwärtigen Krieges bekannt gewordenen Verhältnisse der Ladung, des Geschossgewichtes und Calibers erhöhen die Tragweite dieser Waffe über jene Grenze, welche man beim Montigny-Geschütze bisher im Auge hatte.

Um nun zu constatiren, welche Resultate eine Steigerung der Pulverladung und des Geschossgewichtes bei letztgenanntem Geschütze hinsichtlich der Tragweite, Treffsicherheit und Rasanz der Flugbahn zur Folge haben würde, wurde ein Orientirungs-Versuch mit einem Werndl-Gewehre mit 36 Zoll langem Laufe vorgenommen, dessen Laderaum zur Aufnahme einer Patrone mit 75 Gran ledigem oder 112 Gran comprimirtem Pulver und einem 360 Gran schweren Geschosse eingerichtet war.

Der Versuch ergab zwar eine Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit um circa 120 Fuss, und in Folge davon auch eine etwas grössere Rasanz der Flugbahn, allein die Einführung derartiger Patronen würde jedenfalls Schwierigkeiten in der Verpackung der gefüllten Ladeplatten beim Mitrailleur hervorrufen, welche kaum überwunden werden dürften. Der Versuch wird übrigens fortgesetzt.

Das Militär-Comité hat im verflossenen Jahre verschiedene, umfassende Versuche mit zwei nach dem System Wänzl zu Hinterladern umgestalteten Wallgewehren, zu welchen Hauptmann Czadek des Comité ein sehr praktisches Stativ construirt hatte, durchgeführt, welche ergaben, dass diese Waffe vermöge ihrer grossen Treffsicherheit, Tragweite und Percussionskraft im Festungskriege von besonderem Nutzen, namentlich gegen Sapp-Vortreibungen, sich erweisen dürfte, indem die verschiedensten Deckungsmittel bis 600 Schritt entweder gar keinen oder nur einen unvollständigen Schutz gegen die Projectile des Wallgewehres boten. Auf Grund der, in jeder Beziehung günstigen Versuchs-Ergebnisse wurde daher die

Einführung solcher Gewehre für die Ausrüstung der festen Plätze beantragt *).

Unter anderen Gewehrversuchen wurde im Jahre 1870 auch die Erprobung eines in den Besitz des Reichs-Kriegsministerium gelangten Vetterli'schen Repetirgewehres, welche Gewehre dermalen zur Ausrüstung der schweizerischen Scharfschützen gehören, sowie eines umgestalteten Schweizer-Gewehres grossen Calibers vorgenommen.

Was das Repetir-Gewehr betrifft, so ist dasselbe $1^1/_2$ Zoll länger und $^1/_2$ Pfund schwerer als das Werndl-Gewehr, demnach der Schweizer Soldat bezüglich der Handlichkeit und des Gewichtes des Gewehres gegenüber dem österreichischen im Nachtheile ist.

Hinsichtlich der ballistischen Leistungsfähigkeit des Repetir-Gewehres ist zu bemerken, dass die Treffsicherheit desselben jener des Werndl-Gewehres gleich ist, wenn man die Streuungskreise in Rechnung zieht.

In Betreff der Flugbahn-Rasanz steht das Repetir-Gewehr dem österreichischen Gewehr etwas nach, indem nach den neuesten, comparativ ausgeführten Messungen mit dem Le Boulenge'schen Apparat die Geschwindigkeit des Geschosses auf 56 Fuss vor der Laufmündung:

beim Repetir-Gewehr 1310^l
„ Werndl- „ $1382 \cdot 7^l$ betrug.

Die kleinere Geschwindigkeit des ersteren Gewehres ist die Folge der um $3^1/_2$ Gran geringeren Ladung. Das Repetir-Gewehr vermag in vollkommen geladenem Zustande 13 Patronen aufzunehmen, welche mit schnellem Anschlage auf ein nahes Ziel in 25 bis 30 Sekunden abgefeuert werden können.

Der Verschluss-Mechanismus ist complicirt und erfordert eine intelligente Behandlung.

Wenngleich es nicht zu verkennen ist, welchen Vortheil der Besitz eines Repetir-Gewehres für die letzten Augenblicke eines

---

*) Die Sanctionirung dieses Antrages erfolgte mit Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 25. Jänner 1871, Abth. 7, Nr. 1.

Entscheidungskampfes gewährt, so ist doch hervorzuheben, dass die Vortheile desselben gegenüber dem österreichischen Gewehr nicht bedeutend sind, und nicht im Verhältniss zu den Kosten stehen würden, welche die Anschaffung solcher Gewehre für eine grössere Armee erfordern würde.

Das umgestaltete Hinterladungs-Gewehr besitzt den Milbank-Amsler'schen Verschluss, und dient zur Bewaffnung der Landwehr.

Bezüglich der ballistischen Leistungsfähigkeit und der Schussrichtigkeit ist ihm der nach dem System Wänzl umgestaltete österr. Jägerstutzen überlegen.

Die Feuerschnelligkeit beträgt 12—13 Schuss pr. Minute; der Rückstoss ist in Folge des grossen Geschossgewichtes empfindlicher als beim Jägerstutzen.

Ein ebenfalls vom Militär-Comité versuchtes Repetir-Gewehr aus der Fabrik Gamma und Infanger zu Altorf in der Schweiz, hatte die Länge eines Karabiners, und sollte weniger als Muster einer Militärwaffe, sondern mehr als Modell des Verschlussystems dienen.

Letzteres ist dem Vetterli'schen sehr ähnlich, und unterscheidet sich von diesem wesentlich nur dadurch, dass die Bewegung des ganzen Mechanismus nicht durch die Verschiebung eines Verschlusskolbens in der Richtung der Laufaxe geschieht, wie dies beim System Vetterli der Fall ist, sondern dass das Spiel der Verschlussbestandtheile durch eine Vor- und Rückwärtsbewegung des Griffbügels stattfindet.

Das Gamma-Infanger-System hat einfacher gestaltete Bestandtheile und ist leichter zu zerlegen und zusammenzusetzen als das Vetterli-System; letzteres besitzt hingegen den Vortheil, dass die Bewegung des Verschlussmechanismus natürlicher und handlicher als die Drehung des Griffbügels nach vor- und rückwärts ist, sowie dass Vetterli eine Ruhrast hat, welche dem anderen Gewehre fehlt. Für Kriegszwecke dürfte wohl der Verschluss Gamma-Infanger in ähnlicher Weise wie der in der Schweiz eingeführte Vetterli'sche entsprechen; wenn es endlich auch ausser Zweifel steht, dass der nächste Schritt zur Verbesserung der Handfeuerwaffen und zur Erhöhung des Feuer-Effectes der Infanterie in der Annahme des Repetir-Gewehres liegt, so überbieten doch die bis jetzt bekannten besten

Repetir-Systeme die Einzeln-Hinterlader noch nicht in solchem Masse an Leistungsfähigkeit, dass es schon dermalen ein Gebot der Nothwendigkeit wäre, auf die offenbar noch vervollkommnungsfähigen Repetirwaffen überzugehen.

Instructionen, Contructions-Tafeln und Dienstbücher.

Aenderung des §. 24 in den Normen für die Feldausrüstung der k. k. Artillerie vom Jahre 1867. — Lithografirt.

Abänderungen zur Instruction für die in der k. k. Artillerie jährlich abzuhaltenden Vor- und scharfen Uebungen v. J. 1869, dann zu den Formularien für die anlässig der Vor- und scharfen Uebungen zu verfassenden Eingaben. Gedruckt.

Anhang zu den Instructionen v. J. 1867 und 1870 zur Untersuchung der Rand- und Centralzündungs-Patronenhülsen, enthaltend: Nachtragsbestimmungen für die Uebernahme der Patronenhülsen. Lithografirt.

Anhang zur Instruction über die Erzeugung von Exercir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Calibers $6^1/_2{}^{\text{III}}$ enthaltend: Die Anfertigung von scharfen Patronen dieses Calibers bei Benützung der noch brauchbaren verschossenen Patronenhülsen. Lithografirt.

Anhang zur Instruction über die Erzeugung von Exercir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Calibers 5^{III}, dann für Hinterladungs-Karabiner und Pistolen, enthaltend: die Anfertigung von scharfen Patronen dieses Calibers bei Benützung der noch brauchbaren verschossenen Patronenhülsen. Lithografirt.

Anhang II zur Instruction über die Gebühr, Verwaltung und Verrechnung des Materials und der Material-Pauschgelder bei den Feld- und Gebirgs-Batterien der k. k. Artillerie v. J. 1869. Gedruckt.

Anhang III zum 1. Theil der Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss. Lithografirt.

Anhang zur Instruction über die Einrichtung, Conservirung, Visitirung und Behandlung des Infanterie- und Jäger-Gewehres mit Werndl-Verschluss. Gedruckt.

Artillerie-Unterricht für Festungs-Artillerie-Compagnien. 1. Unterrichts-Classe (in böhmischer Sprache). Gedruckt.

Cynosur-Tabelle für die Erzeugung der Zughaken und der Zugstricke bei den Gebirgsbatterien. Lithografirt.

Instruction über das Bemänteln der Geschoss-Eisenkerne für gezogene Feld- und Gebirgs-Kanonen v. J. 1863, bei Anwendung der Umgussformen v. J. 1869. Lithografirt.

Instruction über die Verbesserung an dem Zimmergewehre mit Wänzl-Verschluss nach dem Vorschlage des Oberlieutenant Rohrer. Lithografirt.

Instruction über die Verwendung der Schiesswolle für die Zimmergewehre mit Wänzl-Verschluss. Gedruckt.

Instruction sammt Berichtigungsblatt zur Anbringung der Binderreif-Verschalung an den Leiterwägen, statt der vorderen und hinteren Flechtenblätter. Lithografirt.

Instruction zur Untersuchung der Patronenhülsen mit nach dem System Roth von aussen eingesetzter Kapsel, für Hinterladungs-Gewehre des Calibers 5^{m}, dann Hinterladungs-Carabiner und Pistolen, ferner der ledigen Kapsel für diese Patronenhülsen. Lithografirt.

Instruction für den Uebergang aus der bestehenden Beschirrung in jene v. J. 1868, bei den k. k. Feld-Artillerie-Regimentern. Lithografirt.

Constructions-Tafel Nr. $62^{1}/_{2}$ und $72^{1}/_{2}$ des Feld-Artillerie-Materials v. J. 1863, enthaltend: Die Vorrichtung zum Vorspannen des Rohr-Tragthiers an die Gabeldeichsel und die weissblecherne Schmierseifenbüchse. Lithografirt.

Constructions-Tafeln Nr. 2 bis 27 der gegenwärtig bei der k. k. Artillerie in Verwendung stehenden Train- und Reserve-Fuhrwerke.

Zusätze und Berichtigungen zum Artillerie-Unterrichte für Feld- und Gebirgs-Batterien.

Zusätze und Berichtigungen zum Artillerie-Unterrichte für Festungs-Artillerie-Compagnien.

Vorschlag eines neuen Kreis-Planimeters.

Von **Carl Hussa,**
Lieutenant im 6. Artillerie-Regiment.

(Hiezu Tafel IV.)

Der im 7. und 8. Hefte ex 1870 dieser Mittheilungen veröffentlichte Aufsatz „Planimeter oder flächenmessende Instrumente" brachte mich zum Nachdenken über das Wesen derselben, und es gelang mir, die Construction eines Kreis-Planimeters zu ersinnen, welche an massgebender Stelle in theoretischer Beziehung als vollkommen entsprechend bezeichnet wurde.

Bei der Construction dieses Instrumentes leitete mich einerseits das Streben, die Bewegung der Laufrolle (des Laufrades) von der materiellen Beschaffenheit der Ebene, auf welcher sich die zu messende Figur befindet, unabhängig zu machen, andererseits war ich bedacht, ein Planimeter zu schaffen, dessen Theorie sich möglichst einfach gestalte und von Haus aus klar in die Augen falle.

Vor Beginn der Beschreibung bemerke ich, dass ich den Apparat in seiner einfachsten Gestalt vorführe, und daher von allen Vorrichtungen, welche zur Ermöglichung der leichteren Bewegung der einzelnen Theile dienen, wie z. B. von Rollen etc. absehe.

Die Bestandtheile des vorgeschlagenen Kreis-Planimeters, siehe Taf. IV, Fig. (1), sind folgende:

Ein eiserner Beschwerer, welcher aus zwei, eine gemeinsame Axe besitzenden Cylindern A und B besteht, von welchen der erstere auf seiner oberen, durch eine aufgelegte Messingplatte gebildeten Grundfläche vollkommen eben ist, während der letztere eine cylindrische Aushöhlung besitzt, in welche der Zapfen r des Axenstückes C drehbar eingesetzt wird.

Durch die untere prismatische Durchbrechung des Axenstückes *C*, und durch das damit in Verbindung stehende Lager *a* geht der ebenfalls prismatische messingene Leitarm *D*, welcher an dem vorderen Ende den Fahrstift *b* und die Handhabe *c* enthält.

Eine zweite prismatische Durchbrechung des Axenstückes *C*, welche senkrecht auf der ersten und ober derselben gebildet ist, dient in Vereine mit dem Lager *d* zum Durchgange des prismatischen messingenen Stückes *E*. An einem Ende des letzteren befindet sich ein cylindrischer Zapfen, an dem das Laufrad *F* angebracht wird, welches die obere Fläche des Beschwerers ziemlich streng berührt.

An dem Theile *E* ist noch der stählerne Zapfen *e* eingesetzt, mittels dessen *E* nach rechts oder links bewegt werden kann, wodurch die Entfernung des Rades *F* von der Axe des Beschwerers verringert oder vergrössert wird. Dies geschieht durch einen doppelten, parabolischen, an dem Leitarme angebrachten stählernen Bogen *G*, welcher den Zapfen *e* beiderseits genau einschliesst. Wenn nämlich in Folge der Bewegung des Fahrstiftes der Leitarm und der mit ihm verbundene Bogen *G* nach rückwärts (der Zeichnung entsprechend) gedrückt wird, so muss sich wie aus der Figur ersichtlich, der Zapfen *e* und daher auch das Stück *E* mit dem Laufrade nach rechts bewegen, während bei dem Fortschreiten des Leitarmes nach vorwärts das Entgegengesetzte gilt. In der Zeichnung befindet sich der Fahrstift, und deshalb auch das Laufrad in der grösstmöglichen Entfernung von der Axe des Beschwerers, und ist diese letztere Entfernung des Laufrades gleich dem eigenen Halbmesser, durch welche Einrichtung ein weiterer Umlaufzähler entbehrlich wird.

Wenn der Fahrstift seitwärts bewegt wird, so gelangt der Leitarm und in Folge dessen auch das Axenstück *C* mit sämmtlichen daran befindlichen Theilen zur entsprechenden Drehung, und muss daher auch das Laufrad wegen der Reibung an seiner Auflagefläche eine Rotation annehmen, deren Mass mittels des Nonius *f* abgelesen werden kann.

Die Construction von *G* ergibt sich auf folgende Weise: man ziehe in einer, parallel zur oberen ebenen Fläche des Beschwerers *A* gelegenen Ebene *nSp* den parabolischen Bogen *H*, welcher durch den Mittelpunkt *p* der dem Instrumente zugewendeten Laufradfläche geht, und die verlängerte Axe des Fahrstiftes im Punkte *n* schneidet,

welcher zugleich den Scheitelpunkt der zugehörigen Parabel zu bilden hat, während die in obgenannter Ebene nSp befindliche Linie qn die Axe der Parabel darstellt.

Da die Axe und der Scheitel der Parabel sammt einem Punkte p derselben gegeben sind, so lässt sich mit diesen Daten die Parabel construiren *).

Bezüglich der Gestalt des Zapfens e ist anzuführen, dass derselbe kein Cylinder sondern ein sechsseitiges Prisma ist, wie dieses die im grösseren Massstabe gezeichnete Figur (2) darstellt.

Die Ursache der Nichtanwendung von runden Zapfen ergibt sich aus der Betrachtung der Figur (3), in welcher gemäss der Construction des parabolischen Bogens G das Mass 1, 2 stets constant bleibt.

Die zweckmässigste Construction des Querschnittes des Zapfens e Figur (2) ist folgende: man zieht durch den Berührungspunkt 4 desselben mit dem Bogen G, die Seiten (4, 5) und (4, 3) dergestalt, dass dieselben beziehungsweise zu den Tangenten M und N parallel sind, welche man sich in den Punkt w und v an den parabolischen Bogen gezogen denkt. Hierauf führt man die Seite (1, 2) parallel zu (4, 5) und (1, 6) parallel zu (3, 4), und schliesst diese Seiten durch die Parallelen (2, 3) und (6, 5).

Bei dieser Construction kann ein Klemmen des Zapfens e, während des Gebrauches des Instrumentes nicht stattfinden; die

---

*) Ist n der Ursprung, nq die x-Axe eines rechtwinkligen Coordinatensystems, so ist die Gleichung der Parabel auf dieses System bezogen

$$y^2 = px,$$

und im vorliegenden Falle

$$\overline{pq}^2 = p \cdot \overline{nq}.$$

Also der Parameter der Parabel

$$p = \frac{\overline{pq}^2}{\overline{nq}}.$$

Durch Zeichnung findet man diesen Parameter, indem man im Punkte p eine Senkrechte auf np führt. Diese Senkrechte schneidet die x-Axe in einem Punkte, dessen Abstand von q gleich ist dem Parameter. Der Abstand des Brennpunktes der Parabel ist bekantlich gleich $\frac{p}{4}$, eben so auch der Abstand der Leitlinie. Mit p findet man also die Lage des Brennpunktes und der Leitlinie, kann demnach die Parabel construiren.

kanten 1 und 4 verbleiben stets mit G in Berührung, und sind so viel als möglich abgestumpft.

Zu erwähnen ist noch, dass anstatt des doppelten Bogens G auch ein einfacher angewendet werden könnte. In diesem Falle müssten, wie Figur (4) zeigt, an dem prismatischen Stücke E 2 Zapfen nebeneinander angebracht sein, und der parabolische Bogen müsste sich durch den Zwischenraum genau durchbewegen.

Die Handhabung des Instrumentes ist so wie bei den gewöhnlichen Polar-Planimetern, nur ist dabei zu bemerken, dass die Differenz der Angaben des Laufrades, vor und nach dem bewirkten Umfahren der zu messenden Figur, den Flächeninhalt dieser letzteren, der gewählten Masseinheit gemäss, unter allen Umständen direct anzeigt.

Zur Entwicklung der Theorie des Instrumentes denke man sich die Mittellinie des Doppelbogens G nach H versetzt, da dieses die Betrachtungen vereinfacht und zu Folge der Construction von G zulässig ist.

Wenn man aus der in Figur (1) verzeichneten Stellung des Planimeters, in welcher, wie schon erwähnt, die Entfernung des Laufrades von der Beschwerer-Axe gleich ist dem eigenen Halbmesser, den Fahrstift in einem ganzen Kreise herumbewegt, so wird auch das Laufrad eine vollständige Drehung um 360° erfahren. Nimmt man nun die von dem Fahrstifte bei dieser Bewegung eingeschlossene Kreisfläche als Flächeneinheit an, so entspricht derselben eine ganze Umdrehung des Laufrades.

Bewegt man hierauf den Leitarm um $\frac{1}{n}$ (in der Figur um $^1/_4$) der Entfernung nC nach rückwärts, so dass der Punkt i nach C gelangt, so muss auch, wie leicht begreiflich, der Punkt h, und in Folge der Wirkung des parabolischen Bogens auch der Mittelpunkt p der innern Fläche des Laufrades nach h' zu liegen kommen.

Beschreibt man sodann in dieser neu angenommenen Stellung des Fahrstiftes einen zweiten Kreis, so wird derselbe dem Halbmesser ni entsprechen, während das Laufrad auf dem Kreise h' IIIIII h' sich drehen muss, und daher nicht mehr eine Umdrehung von 360, sondern von weniger Graden erfahren wird.

Die Zahl x dieser Grade erhält man durch die Proportion:

$$x^\circ : 360^\circ = h'C : pC,$$

Figur (1) gibt:

$$h'C = mn \text{ und } pC = qn$$

daher

$$x^\circ : 360^\circ = mn : qn, \qquad \alpha)$$

In der Parabel H ist das Verhältniss zweier auf der Axe nS vom Scheitel n gezählten Abscissen gleich dem Verhältnisse der Quadrate ihrer zugehörigen Ordinaten, daher $mn : qn = \overline{mh}^2 : \overline{qp}^2$.

Weil $mh = ni$ und $qp = nC$, so ist $mn : qn = \overline{ni}^2 : \overline{nC}^2$ oder aus $\alpha)$

$$x^\circ : 360^\circ = ni^2 : nC^2 \qquad \beta)$$

$ni^2 : nC^2$ ist aber das Verhältniss, welches zwischen der, durch den Fahrstift begränzten zweiten Kreisfläche k vom Halbmesser ni und der ersten Kreisfläche K vom Halbmesser nc besteht, weshalb man die Proportion $\beta)$ auch schreiben kann: $x^\circ : 360^\circ = k : K$ oder umgekehrt: $k : K = x^\circ : 360^\circ$.

Der in letzter Proportion ausgedrückte allgemeine Satz lautet: Die Flächeninhalte der Kreise, welche der Fahrstift in seinen verschiedenen Lagen beschreibt, verhalten sich wie die Bögen, die das Laufrad zurücklegt. Man braucht daher nur letzteres mit einer entsprechenden Eintheilung zu versehen, um die Flächeninhalte dieser Kreise in Bezug auf die gewählte Flächeneinheit genau zu bestimmen.

Die eben angeführte Regel kann, wie sogleich nachgewiesen werden wird, in einem noch allgemeineren Sinne ausgesprochen werden, und zwar:

Die Flächeninhalte aller ganz beliebig gelegenen und gestalteten Figuren, welche der Fahrstift umschreibt, verhalten sich wie die dabei resultirenden Drehungen des Laufrades.

Um dieses einzusehen, betrachte man zuerst Kreisausschnitte, deren Mittelpunkte in der Axe des Beschwerers liegen, sodann die analogen Kreisring-Ausschnitte, und endlich die unregelmässigen Figuren.

Der Kreisausschnitt *MNC* Figur (5) liege mit *C* in der Axe des Beschwerers und betrage $\frac{1}{n}$ der zugehörigen ganzen Kreisfläche. Umschreibt man denselben mit dem Fahrstifte, so wird das Laufrad einen dem Bogen *MN* entsprechenden Ausschlag geben, da die Führung des Stiftes von *N* nach *C* und von *C* nach *M* keine Drehung, sondern nur ein (zur Radfläche) senkrechtes Gleiten des Laufrades zur Folge hat. (Letzteres gilt selbstverständlich nur unter der Voraussetzung, dass das prismatische Stück *E*, Figur (1) sich durch die zugehörige Durchbrechung des Axenstückes *C* ohne Spielraum bewegt).

Weil aber *MN* ebenfalls $\frac{1}{n}$ des ganzen Kreisumfanges ausmacht, so wird der sich zeigende Ausschlag $\frac{1}{n}$ von der dem Kreisumfange entsprechenden, demnach die Kreisfläche bestimmenden Angabe betragen, oder mit andern Worten: die Anzeige des Laufrades wird proportional zur Fläche des Kreisausschnittes *MNC* sein.

Aus der eben angestellten Betrachtung ersieht man gleichzeitig, dass zur Bestimmung der Flächeninhalte der Kreisausschnitte mit der angeführten Lage nur ein Führen des Fahrstiftes auf dem begränzenden Kreisbogen genügt.

Der Kreisring-Ausschnitt *MNQP* Fig. (5) besteht aus der Differenz der Kreisausschnitte *MNC* und *PQC*. Bei dem Umfahren desselben mit dem Stifte von *M* über *NQP* nach *M* verursachen die Halbmesserstücke *NQ* und *MP* keine Drehung des Laufrades, daher nur die Bögen *MN* und *QP* zu berücksichtigen sind.

Die Bewegung des Fahrstiftes von *M* nach *N* misst den Ausschnitt *MNC*, die von *Q* nach *P* aber den Ausschnitt *PQC* im negativen Sinne, weshalb der resultirende Ausschlag des Laufrades die Fläche *MNQP* angibt.

Auch hier handelt es sich also blos um die Führung des Fahrstiftes an den Bögen *MN* und *QP*, und zwar im entgegengesetzten Sinne.

Jede wie immer begränzte Fläche lässt sich, wie die Figuren 6, 7 und 8 zeigen, wenn man die von der Axe des Beschwerers ausgehenden divergirenden Linien 1, 2, 3 unendlich nahe an einander nimmt, in Kreisringe $\frac{\text{oder}}{\text{und}}$ Kreisausschnitte theilen. Durch das Umfahren der ganzen Figur mit dem Stifte werden auch die Be-

gränzungsbögen der einzelnen Flächen-Elemente in der zum Ausmessen derselben erforderlichen Weise von dem Fahrstifte überzogen, und die Elemente daher gemessen.

Wenn demnach das Umschreiben der Figur vollendet ist, so zeigt der Totalausschlag des Laufrades die Summe der Angaben für die einzelnen Elemente, d. h. die Gesammtfläche der Figur in Bezug auf die gewählte Einheit.

Um die Vor- und Nachtheile des abgehandelten Kreis-Planimeters darzuthun, will ich den Schlusstheil der von dem k. k. techn. und administ. Militär-Comité herrührenden Kritik des Apparates wörtlich folgen lassen.

Derselbe lautet:

..... „Es lässt sich folglich gegen die theoretische Richtigkeit des Instrumentes kein Einwand erheben. Dasselbe ist ein vollkommener Flächenmesser und kann mit Fug und Recht ein Kreis-Planimeter genannt werden. In theoretischer Beziehung verdient das Project die vollste Anerkennung; dasselbe ist eben so geistreich und originell, wie die Construction der beiden schon im Gebrauche stehenden Arten von Planimetern. Das Princip des Instrumentes ist richtig; seine Theorie nach dem Vorhergenden in der That möglichst einfach und klar, ungleich einfacher, als die Theorie der gewöhnlichen Polar-Planimeter. Selbst die praktische Ausführung des Instrumentes dürfte auf keine mechanischen Hindernisse stossen. Dafür dürfte aber die Handhabung des Instruments um so grösseren Schwierigkeiten unterworfen sein:"

„1. Wird der Parabel-Bogen an dem Zapfen *e*, wenn auch die Construction durchgeführt ist, wie es sich Herr Lt. Hussa denkt, nicht so leicht vorbeischleifen, eben wegen einer solchen Construction."

„2. Der Parabel-Doppelbogen würde sich durch die scharfen Ecken des Zapfens *e* bald auswetzen; dadurch geht aber die Richtigkeit des Instrumentes verloren und ist nicht herzustellen, ohne mechanische Nachhilfe."

(In der Zeichnung, welche zur Beurtheilung vorgelegt wurde, war der Querschnitt des Zapfens nicht in der Weise construirt wie in Fig. 2, sondern bestand aus einem schief gestellten Quadrate).

„3. Der Leit-Arm wird nur schwer zu bewegen sein, weil er der Führung des Bogens *G* folgen muss und ein unter rechtem Winkel angehängtes Laufrad durch eine Axe *C* durchzuziehen hat."

„4. Es ist die Frage, ob bei einer solchen Anwendung der Bewegung der Laufrolle die Anzeigen auf derselben proportional der Bewegung des Fahrstiftes ausfallen werden, wie sie sollen.“

„5. Wenn der Parabelbogen *G* nach der Figur am Originale befestigt ist und frei hängt, so drückt er nach abwärts, und es krümmen sich dabei die Abscissen der Parabel, was die Richtigkeit des Instrumentes wesentlich beeinträchtigt. Es ist ferner ungewiss, ob ein Fuss mit einer Rolle am freien Ende des Parabelbogens angebracht diesem Uebelstande abhilft, und wenn ja, ob dadurch nicht andere Nachtheile entstehen. Im Vergleiche mit dem jetzigen Polar-Planimeter hätte der proponirte endlich den Nachtheil, dass er die Flächeninhalte der Figuren nur nach einer Masseinheit anzeigen würde, während die gebräuchlichen Planimeter die Einstellung auf jeden Massstab erlauben, und die Angabe des Flächeninhaltes nach diesem Massstabe bewirken.“

„Durch diese Bemerkungen verliert jedoch die schöne Idee, welche der Construction des Instrumentes zu Grunde liegt, gewiss nichts an Werth.“

Die gänzliche Behebung der eben bezeichneten Mängel könnte erst nach der wirklichen Construction eines derartigen Kreis-Planimeters versucht werden.

Beschiessung von Fort Mortier, bei Neu-Breisach, 30. Oct. bis 7. Nov. 1870.

(Hiezu Tafel V.)

Eine der eigenthümlichsten und bedeutungvollsten Erscheinungen des Krieges von 1870/71 ist zweifelsohne die grosse Menge von Belagerungen u. dgl., welche von Seite der deutschen Heere innerhalb eines kurzen Zeitraums unternommen wurde. Die Kriegsgeschichte kennt daher auch kein Beispiel ähnlicher Leistungen der Artillerie- und Genie-Waffe im Festungs-Kriege, und werden die Officiere der genannten Waffen aus den bezüglichen Detail-Relationen seinerzeit grosse Bereicherungen des Wissens in ihren Special-Fächern schöpfen können. Selbstverständlich wenden deshalb auch wir diesem Gegenstande fortwährend die grösste Aufmerksamkeit zu, und werden wir — sobald eingehendere Berichte über die erwähnten Leistungen vorliegen — dieselben unsern Lesern stets so bald als möglich mittheilen.

Um Studien in dieser Richtung überhaupt zu erleichtern, beabsichtigen wir aber auch, nach und nach Beschreibungen und Pläne von den fortificatorischen Objecten des gesammten Kriegstheaters zu bringen, wobei dem Zustande derselben bis zum Ausbruch des Krieges möglichst genau Rechnung getragen werden wird. Indessen wollen wir aber auch alle jene kleineren Berichte veröffentlichen, welche uns in dieser Beziehung durch militärische Blätter vom Kriegsschauplatze zukommen, falls dieselben genügend fachmännisch gehalten und geeignet scheinen, interessante Streiflichter auf die Ereignisse selbst zu werfen.

Als eine der besten Relationen dieser Art erschien uns bisher der unter obigem Titel in der „Zeitschrift für die schweizerische

Artillerie“ (Jahrgang 1871, Nr. 1) publicirte Aufsatz, weshalb wir denselben — mit Berücksichtigung der sehr sachgemässen Bemerkungen der Redaction des genannten Journals — sammt Plan in Folgendem fast vollständig reproduciren.

Das Fort Mortier (siehe Taf. V.) liegt gegenüber Alt-Breisach, circa 300m vom linken Rheinufer entfernt in der Ebene. Es bildet ein detachirtes Fort von Neu-Breisach *), von welchem es über 2000 Meter westlich entfernt ist, und gehörte zu einem Kronenwerk, das einstens der Festung Alt-Breisach als Brückenkopf vorlag. Bei der Zerstörung desselben blieb ein Theil der rechten Bastion stehen, deren Kehle durch einen Wall mit hoher Escarpe geschlossen wurde.

Die Ostseite des Forts ist durch einen todten Rheinarm und Sümpfe unzugänglich gemacht; die Umgebung in nordwestlicher und südöstlicher Richtung wird bei hohem Stand des Rheines ebenfalls unter Wasser gesetzt.

Von Alt-Breisach aus wird das Fort vollständig eingesehen. Die Distanz bis dorthin (vom Münster aus) beträgt bei 1400m, vom Schlossplatz aus circa 1200m. Die Uebersicht über das vorliegende Terrain ist nur gegen Norden gehemmt, indem in der Richtung gegen Bisheim auf 300m Entfernung mehrere Gebäude, theils frei, theils durch ein kleines Gehölz verdeckt, sich befinden, von wo aus die Besatzung auf dem Walle belästigt werden konnte.

Das Fort, dessen Grundriss ein unregelmässiges Fünfeck darstellt, wird gebildet durch einen 8m hohen Erdwall mit starken, hohen Escarpen, die mit sehr widerstandsfähigen vulkanischen Steinen (Dolenit) verkleidet sind. Der Wall ist 7m dick und hat einen durchgehenden Wallgang. Ein nasser, ringsumgehender, tiefer Graben trägt zur vollständigen Sturmfreiheit des Werkes bei; ferner liegt den beiden Facen noch ein gedeckter Weg vor, welcher durch je eine Poterne mit dem Innern verbunden und gegen Ricochetfeuer traversirt ist. Ein einziger Ausgang führt in nördlicher Richtung aus dem Fort. Das Thor ist gewölbt, und enthält eine Küche und Bäckerei. Der Graben ist mit einer Zugbrücke überbrückt.

Zur Unterbringung der Besatzung dienten im Frieden zwei Gebäude, aus zwei Stockwerken bestehend, wovon das untere theil-

*) Die Festung Neu-Breisach ist ein regelmässiges bastionirtes Achteck nach Vauban's 3. Manier.

weise gewölbt war. Beide Gebäude waren mit einfachen Ziegeldächern versehen. Sie konnten eine Besatzung von circa 250—300 Mann aufnehmen. Im Wall der rechten Face, befanden sich casemattirte Räumlichkeiten, theils aus früheren Zeiten herrührend, theils neu angelegt. Sie boten genügend Raum für 200 Mann, sammt den nöthigen Vorräthen dar.

Die Besatzung des Forts bestand aus 220 Mann mit 6 Officieren (2 Compagnien Infanterie und 20 Mann Artillerie), theils von der Linie, theils von der Mobilgarde. Die Infanterie war mit Chassepots, fusils à tabatière und einigen Wallbüchsen nach dem Miniésystem bewaffnet.

An Artillerie-Material war vorhanden:

1 gezogene 12pf. Kanone auf hoher Walllaffete;

2 glatte 24pf. Kanonen (kurze) auf alten Walllaffeten;

2 glatte 12pf. Kanonen (kurze) auf Feldlaffeten;

2 Stück 8zöll. Mörser;

Munition in genügenden Quantitäten.

Für die gezogene 12pf. Kanone waren Percussionszünder französischer Erfindung vorhanden, für Shrapnels die bekannten Zeitzünder.

Armirung und Angriff des Werkes.

Auf der Seite gegen Alt-Breisach standen in den ausspringenden Winkeln links und rechts je eine glatte 24pf. Kanone, durch Halbscharten feuernd und durch Traversen gedeckt. In der Mitte des Walles, über Bank feuernd, war die gezogene 12pfdg. Kanone aufgestellt. Die Mörser befanden sich unterhalb des Wallganges im Hofraume. Die zwei glatten 12pf. Kanonen (Canons Napoléon) waren die eine mit der Richtung gegen Bisheim, die andere gegen Vogelsheim aufgestellt und ebenfalls durch Traversen gedeckt. Neben den Geschützen waren Unterstände für die Bedienung und kleine Handmagazine (aus eingegrabenen Kisten bestehend) angebracht; die Geschütze wurden oft über Nacht gewechselt.

Die Casematten hatten Doppelthüren; die Zugänge waren zudem noch mittelst Baumstämmen blendirt, ebenso auch der Zugang zum Thorgewölbe. Der Dachboden der Kaserne waren zum Schutze gegen Granaten mit Sand bedeckt. Ein Beobachtungsposten stand immer auf dem kleinen, auf einem der Gebäude befindlichen Thürmchen.

Bei der frühern Beschiessung von Neu-Breisach durch Feld-Artillerie wurde Fort Mortier nicht belästigt. Behufs des förmlichen Angriffes der Festung musste jedoch das Fort zuerst genommen werden, indem dasselbe ein Vorgehen des Belagerers über Bisheim und Wolfganzen hinaus flankirte, und weil sich auch das Fort selbst zur Aufstellung von Geschützen gegen Neu-Breisach sehr eignete.

Nachdem Schlettstadt genommen, wurde am 27. October Abends das Hauptquartier der Division von Schmeling von Markolsheim nach Kielheim verlegt. Eine bayerische Festungs-Compagnie nebst Pionnieren und Infanterie bezog Cantonnements in Andolsheim und Wolfganzen. Eine preussische Festungs-Compagnie nebst Pionnieren und ein Bataillon des 43. Regiments kam nach Bisheim. Rechts von Bisheim und Wolfganzen wurden Batterien erbaut und mit 12- und 24pf. Kanonen und 8zöll. Mörsern armirt. Erst nach dem Fall von Fort Mortier sollten die Angriffsarbeiten gegen Neu-Breisach vorwärts getrieben werden.

Am 30. October rückten, um vorerst gegen das Fort Mortier verwendet zu werden, in Alt-Breisach 3 badische Festungs-Compagnien und 1 Compagnie preussische Infanterie ein. Der Belagerungspark kam von Rastatt und bestand aus:

4 Stück 8zöll. Mörsern auf Sattelwagen;

4 Stück 24pf. gezog. Kanonen mit Kolbenverschluss auf Sattelwagen;

8 Stück 12pf. gezog. Kanonen mit Keilverschluss auf ihren Laffeten;

1 Stück 4pf. gezog. Kanonen-Ausfallbatterie mit 6 Caissons;

1 hölzernen Schleppwagen (Triqueball);

der Munition, 400 Schuss per Geschütz, fertig laborirt;

dem Schanzbaumaterial.

Letzteres und die Munition wurden auf gewöhnlichen Bauernwagen, die Patronen in Kisten, die Geschosse unverpackt transportirt.

Die ganze Colonne zählte 224 Fuhrwerke, welche meist in den Dörfern um Freiburg requirirt worden waren.

Der Artilleriepark wurde während der Nacht mit grosser Ruhe und, um nicht gesehen zu werden, ohne Licht auf der Höhe zwischen Alt-Breisach und Iringen formirt und dort das Feldlaboratorium und Munitionsdepôt eingerichtet. Das Schanzbaumaterial brachte man in Alt-Breisach hinter dem Schlossberg unter.

Nachdem schon 8 Tage vorher das Terrain recognoscirt und die Stellungen der Batterien bereits bestimmt worden waren, fand am 31. October eine weitere Recognoscirung behufs Anlage der Batterien statt, und wurde dazu der Rheindamm unterhalb der Stadt bestimmt. Die Pionnierwerkzeuge hatten die Einwohner der Stadt und die Umgebung zu liefern und selbst sich in der Zahl von 400 Mann an der Arbeit zu betheiligen.

Abends 6 Uhr begannen die Civilarbeiter mit dem Ausheben der Communicationen; die Festungs-Artillerie baute die drei Belagerungs-Batterien.

Die Bodenbeschaffenheit war den Arbeiten nicht sehr günstig, dazu mussten, namentlich am Eingang in die Laufgräben, alte Festungsmauern durchbrochen werden. Die Nacht war jedoch günstig; starker Wind und das Rauschen des Wassers erschwerten, dass der Feind etwas von den Arbeiten bemerken konnte, dennoch landete, wahrscheinlich von dem beabsichtigten Bau unterrichtet, zwischen 2 und 3 Uhr eine französische Patrouille von circa 20 Mann am rechten Rheinufer, zog sich aber nach einigen Schüssen wieder zurück. Die Arbeiten wurden dadurch insoweit gestört, als die Civilarbeiter beim ersten Schuss davon liefen und mit Mühe nur wieder zurückgeführt werden konnten.

Die erste Batterie (siehe Taf. V) für vier 4Pfdr. bestimmt, wurde auf 1200^{m} Distanz in den Rheindamm gebaut, die innere Böschung mit Schanzkörben verkleidet.

Die zweite Batterie für vier 24Pfdr. ebenfalls in den Rheindamm gebaut, war 2000^{m} vom Fort entfernt. Die Scharten wurden durchsapirt und mit Schanzkörben verkleidet.

Die dritte Batterie für vier Mörser (60pf. Bombenmörser) hinter einem Sporn des Rheindames, Distanz 3000^{m}, ward wie die zweite gebaut.

Sämmtliche Geschütze waren durch massive Traversen getrennt. Zum Schutze der Mannschaft errichtete man Unterstände in der Brustwehr und in den Rückenwehren. Die Munition für je einen Tag wurde in Handmagazinen untergebracht. Sämmtliche Hohlbauten, Unterstände, Laderäume und Magazine waren aus Schanzkörben gebildet, auf welche zwei Balkenstücke horizontal zu liegen kamen. Auf diese Holzunterlagen wurden eiserne Schienen mit U-förmigem

Querschnitt mittelst Nägeln befestigt, darauf kam eine Lage Faschinen und die Erddeckung.

Zwischen der 1. und 2. Batterie war in einer Hohltraverse der Telegraphen-Apparat untergebracht, welcher mit dem Beobachtungsposten auf dem Münster in Verbindung stand.

Von den 3 Batterien aus konnten ausser der Escarpe noch der obere Theil der Gebäude gesehen, und ein ziemlicher Theil des Wallgangs ricochetirt werden.

In derselben Nacht vom 31. October auf den 1. November wurde auf dem Schlossplatz, 1200^{m} vom Fort ein Emplacement für eine 6pf. Feldbatterie à la Pidoll errichtet, von wo aus man das Fort einsehen konnte. Weiters wurden hiezu später noch vier 4pf. Reserve-Geschütze in Batterie gestellt, so dass von hier aus zusammen 10 Geschütze gegen das Fort wirken konten.

Längs der $^{1}/_{2}{}^{m}$ dicken Brüstung wurden Schanzkörbe aufgestellt und diese mit der ausgehobenen Erde gefüllt. Die Protzen und Caissons standen am Eingange des Platzes zwischen Gebäuden. Es war aber nur dem Zufall zu danken, dass eine französische Bombe etwas zu früh platzte, sonst hätten diese Fuhrwerke arg mitgenommen werden können.

Am Morgen des 2. November, nachdem schon einige Schüsse gegen die Festung Neu-Breisach von den Batterien des linken Rheinufers abgegeben worden, eröffneten auch die badischen Batterien am rechten Ufer ihr Feuer, welchen sofort die französische gezogene 12pf. Kanone antwortete.

Um möglichst rasch zum Ziele zu gelangen, glaubte man in erster Linie die Gebäude im Fort zerstören zu sollen; sie boten dem Angreifer ein sichtbares Ziel dar von circa 60^{m} Länge und 7^{m} Höhe. Zu diesem Behufe sollten die drei Batterien ihr Feuer auf den linken Flügel der Kaserne concentriren. Die 6pf. Batterie auf dem Schlossplatz war bestimmt, die französische Besatzung mittelst Shrapnelfeuer vom Wallgang fern zu halten; sie eröffnete ihr Feuer jedoch erst am folgenden Tag, nachdem von Neu-Breisach her ein Versuch gemacht worden, Alt-Breisach zu beschiessen.

Die ersten 3 Schüsse des Angreifers gingen zu weit, die folgenden 2 zu kurz, der 6. und 7. schlugen durch das Dach des linken Kasernenflügels, ohne bedeutende Beschädigung zu verursachen, der 11. Schuss nahm denselben Weg, der 22. (24pf. Granate)

schlug einen Theil der Mauer im obern Stockwerk ein und sprang im Gebäude, der 39. zerstörte einen Kamin, der 53., 55. und 60. schlugen ebenfalls unter dem Dache ein, durch den 92. und 93. wurde die Oeffnung im Dache bedeutend vergrössert. In derselben sprangen noch zwei Granaten, zwei sprangen erst beim Austritt aus dem Dachraum, und zwei drangen durch die Oeffnung, welche der 22. Schuss verursacht hatte. — Nach diesen 17 Treffern, deren Einschläge ziemlich nahe beieinander waren, zeigte sich dennoch keine bedeutende Zerstörung. Das Dach war an der betreffenden Stelle ganz zerschossen, in der Mauer unterhalb desselben befand sich eine Oeffnung von circa $1 \cdot 5^m$. Jedenfalls hat die oben erwähnte Sandschichte die Wirkung der Geschosse geschwächt. Von zu kurz gehenden Schüssen schlugen 5 im Hofraum ein, zwei von denselben gingen blind.

Die Escarpenmauer und die äussere Brustwehrböschung wurden von 40 Schüssen getroffen; die verursachte Beschädigung war unbedeutend, indem das Material der Mauer sehr widerstandsfähig war.

Um 10 Uhr wurde das Feuer deutscherseits eingestellt, theils um die Batterien, theils um die Telegraphenleitung fertig zu machen *).

Es waren in Ganzen von dem Angreifer 127 Schüsse abgegeben worden, wovon der grösste Theil aus 12pf. bestand, die übrigen waren 24pf. Granaten und Bomben. Von diesen 127 Schüssen waren

Treffer (wovon 5 in den Hofraum)		22
Es gingen:		
zu weit	36	
zu kurz	28	68
an die Escarpenmauer und in die Brustwehr . . .	40	
Shrapnel	1	
Total .	127	

17, 3% Treffer.

Längenstreuung circa 400^m.

Die französische 12pf. Kanone feuerte circa 58 Schüsse, die 24pfdg. Kanonen und die Mörser zusammen 12 Schüsse. Die Geschosse waren meist Granaten und einige Shrapnels; sie warfen in

*) Die Batterien sollten während diesen Pausen noch sauber gemacht werden. — Die 12 Pfdr. Batterie machte auch Rückenwehren. — Von der Telegrapheneinrichtung wurden Relais von 200 zu 200 Schritt durch einen Kanonier gebildet, welcher die Schussbeobachtung vom Kirchthurm in die Batterie beförderte.

der feindlichen Batterie eine Schartenbacke ein. Von dieser Seite ouerte das Feuer nach einiger Zeit fort, hörte dann aber auf. — Um die zwei glatten 14pf. Kanonen besser verwenden zu können, inderten die Vertheidiger die Traversen und Bonnets.

Am folgenden Morgen, 3. November, um 7 Uhr wurde das chiessen beiderseits wieder aufgenommen. Der Telegraph war nun ngerichtet, und man hoffte auf bessere Resultate. Die französische esatzung hatte über Nacht die Stellung ihres gezogenen 12Pfdr. eändert und brachte nach und nach fünf Geschütze in das Feuer. as Feuer des Angreifers war heftiger als gestern. Von der 6pf. atterie betheiligten sich 4 Geschütze am Kampfe, zwei gegen die eindliche Bedienungsmannschaft mit Shrapnels, zwei mit Granaten euernd. Um $8^1/_4$ Uhr wurde den Belagerten das Shrapnelfeuer unerträglich; sie zogen sich in ihre Deckungen zurück, um nach einer Pause von einer halben Stunde das Feuer gegen die 6pf. Batterie auf dem Schlossplatz wieder aufzunehmen. Ihr Feuer wurde nun sehr lebhaft; lagenweise sandten die Franzosen ihre Geschosse über den Rhein. Die Schüsse gingen fast alle über den Berg hinüber, einige schlugen vor der Batterie an die Mauer und machten, hier und da durch Sprengstücke, mehr aber durch Kies und Sand den Aufenthalt auf jenem Platz etwas ungemüthlich.

Um $12^1/_2$ Uhr brach Feuer im rechten Flügel der Kaserne aus, nachdem eine grosse Zahl von Brandgranaten dort crepirt war.

Das französische Feuer schwieg; die 6pf. Batterie verstärkte das ihrige, um das Löschen möglichst zu verhindern, so dass schon um $2^3/_4$ Uhr das Dach zusammenbrannte.

Es blieb nun noch das Gebäude rechts der Kaserne übrig. Eine Zahl von circa 120 Brandgranaten 12- und 24pf., gingen oft lagenweise der Länge nach durch das Dach und sprangen in demselben ohne zu zünden. Das Dach war von gewöhnlicher Holzconstruction mit Ziegeln gedeckt; auf der Mitte befand sich ein hölzernes Thürmchen. Erst nachdem das Thürmchen in den Dachraum gefallen, das Dach fast ganz zerschossen war, brach um 4 Uhr, wahrscheinlich durch eine Bombe die durchgeschlagen hatte, Feuer aus.

Die Besatzung hatte sich vor der, im innern Raume des Forts herrschenden Hitze in die Casematten zurückgezogen. Der Angreifer setzte das Feuer fort und namentlich durch Bomben das Innere unsicher zu machen und die Deckungen von oben zu zerstören. Während

des herrschenden Brandes versuchte eine preussische Infanterie-Compagnie einen Angriff auf das Fort, der jedoch durch lebhaftes Gewehrfeuer von der Besatzung abgeschlagen wurde. Die Preussen zogen sich rasch, in aufgelöster Ordnung von Baum zu Baum eilend und das Terrain bis in's Kleinste benutzend, in ein naheliegendes Gehöft (250m) zurück, von wo aus eine andere Abtheilung Infanterie den Rückzug durch ihr Feuer deckte.

Von Einbruch der Dunkelheit an bis Morgens 7 Uhr wurde alle fünf Minuten ein Schuss gegen das Fort abgegeben.

Das Resultat der badischen Artillerie an diesem Tage war folgendes:

Zahl der Schüsse von Morgens 7 bis Abends 5 Uhr 682.

Von diesen gingen zu weit		42
„ „ „ „ kurz	84	
Aufschläge an der Escarpenmauer und äusseren Brustwehrböschung	165	249
In das Innere (Hofraum, Wallgang, Gebäude)		391
		682

(Längenstreuung 400m).

Von diesen waren Shrapnels circa	60
Bomben circa	70
Granaten circa	552

Die Shrapnels sind oben in der Zahl der Treffer eingerechnet. Von den 70 Bomben fielen in das Fort circa 47, und der entstandene Brand ist eher diesen zuzuschreiben, als den Brandgranaten.

Um halb 3 Uhr Nachts wurde das Feuer französischerseits wieder aufgenommen, und von Zeit zu Zeit ein Schuss abgegeben, wodurch in Alt-Breisach einige Dächer beschädigt wurden.

Am Morgen des 4. November stand im Fort nur noch der linke Flügel der Kaserne von den Flammen unversehrt; desto mehr war er aber von den Geschossen zertrümmert und glich gegen Mittag nur noch einem Schutthaufen. Ausser den Casematten und den Unterständen gab es nun keine gedeckten Räume mehr.

Der Hofraum wurde von 8 Uhr an stark unter Feuer gehalten; trotzdem fingen die Franzosen gegen halb 10 Uhr ziemlich lebhaft aus drei Geschützen zu antworten an, bis gegen 11 Uhr die feindlichen

Shrapnels ihnen so unerträglich wurden, dass sie sich bis gegen Abend vom Wallgang fern hielten, um erst dann das Feuer wieder aufzunehmen.

Abwechselnd, mit grösseren und kleinern Pausen, wurde das Feuer von Seiten des Angreifers bis zum 7. November fortgesetzt, hauptsächlich um die feindlichen Geschütze zu demontiren und die Deckungen zu zerstören, indem das Bresche-Schiessen nicht so leicht zu gelingen und ein Sturm zu schwierig schien.

Die Besatzung erwiderte das Feuer so gut es ihr möglich war, mit mehr oder weniger Lebhaftigkeit. Die zwei Mörser schwiegen schon seit dem 4. Morgens und waren wahrscheinlich schon damals unbrauchbar; denselben folgte die gezogene 12pf. Kanone, welche durch ein glattes Geschütz gleichen Calibers ersetzt wurde. Die beiden 24pf. Kanonen und diese glatte 12pf. Kanone wurden ebenfalls demontirt. (Schuss gegen die Tragzapfen, Zerstören der Laffete, Schuss gegen den Kopfwulst.)

Es blieb endlich nur noch eine glatte 12pf. Kanone. Das Fort capitulirte den 7. Nachts 2 Uhr, nachdem dasselbe folgende Schusszahl ausgehalten hatte:

Bomben 8zöll.	388	
Granaten 24pf.	1019	
Granaten 12pf.	1291	(darunter einige Shrapnels)
Granaten und Shrapnels 6pf. . .	674	
Totale .	3372	Schüsse.

Verluste: zwei Todte, zwei schwer und fünf leicht Verwundete.

Munition und Proviant waren noch genügend vorhanden. Der Angreifer (die Artillerie) hatte einen Todten und einen Verwundeten. Zerstört waren im Fort sämmtliche Gebäude, ebenfalls ein Theil der Geschütze; das Innere war ganz mit Schutt bedeckt. Die Unterstände waren nicht zerstört, ebensowenig die Casematten und das Thorgewölbe. Eine Poterne war ungangbar geworden. Die Blendirungen hatten wenig gelitten. Bresche war keine geschossen. Die Escarpemauer war auf eine Länge von circa 30^{m} und eine Höhe von circa 5^{m} beschädigt, die Brustwehr ziemlich abgekämmt, die Beschädigungen waren jedoch nicht von grosser Bedeutung. Ein Einsturz wäre noch nicht zu besorgen gewesen. Die Uebergabe war

also wahrscheinlich nur aus Mangel an Geschütz erfolgt; sonst hätte sich das Fort noch halten können.

Was die Leistungen der angreifenden Artillerie betrifft, so war die Treffsicherheit jedenfalls im Anfang eine geringe; es schien an Feuerleitung zu fehlen, und war das Feuer unregelmässig und ganz in den Händen der Bedienungsmannschaften. Mit Brandgranaten wurde ziemlich verschwenderisch ungegangen, indem mit solchen sonst weder brennende Gebäude beschossen, noch feindliche Geschütze demontirt werden. Die Bomben, excentrische, waren von bedeutender Wirkung und wurden mit ziemlicher Genauigkeit geworfen; die Brandröhren waren jedoch um mehrere Secunden zu lang. Das Werfen geschah mit einer Elevation von 45° und 60°; die richtige Wurfweite wurde durch Aendern der Ladung gefunden. Zum Richten bediente sich die badische Artillerie auch der Richtstäbe und des Senkbleies. Die Mörserlaffeten waren ohne Richtschrauben, mit Keilen versehen, welche unten und oben einen Einschnitt haben, der eine für eine Elevation von 45°, der andere für 60°. Die Trefffähigkeit wurde durch das Sichsenken der Bettungen in dem weichen Boden etwas beeinträchtigt. Die 6pf. Shrapnels, mit dem gewöhnlichen Richter'schen Zünder, gingen sehr gut. Die Tempirung war immer die richtige, nur liess die Höhenrichtung Anfangs zu wünschen übrig. Einzig durch das Shrapnelfeuer wurde es möglich, die französische Besatzung von den Geschützen zu vertreiben.

Von sämmtlichen Belagerungsgeschützen steht unbedingt, was Wirkung und Präcision betrifft, die 24pf. Kanone obenan. Die Trichter in der Escarpe und der Brustwehr, die Durchschlagskraft durch die Mauern der Gebäude und die Sprengwirkungen zeigten sich überall viel bedeutender, als bei dem 12pf. Caliber. Gegen den obern Theil der Gebäude u. s. w. genügten 12pfdg. Granaten, gegen die massivern Theile jedoch nicht.

Die französche Artillerie, trotz ihrer ungünstigen Lage und Bewaffnung, hielt sich gut. Das einzige gezogene Geschütz war indess dem feindlichen Feuer zu sehr ausgesetzt, und hätte, da der Bau der Angriffsbatterie im Fort bald bekannt war, besser gedeckt werden können. Auch hier zeigte es sich, wie bei Strassburg und Schlettstadt, wie nothwendig es ist, für gedeckte Geschützstände zu sorgen.

In Folge der Unmöglichkeit von Schussbeobachtungen gingen die französischen Geschosse meist zu hoch und schlugen oft bis 500m hinter den feindlichen Batterien ein. Die Brennzeiten ihrer Zünder passten nicht zu den gegebenen Distanzen und der vorhandene sehr primitive Percussionszünder musste schon auf einen festen Gegenstand aufschlagen, bis er die Sprengladung zur Entzündung brachte.

Trotzdem aus den feindlichen Batterien oft Schuss auf Schuss über den Wall des Forts wegfegte, setzten die französischen Kanoniere ihr Feuer unverdrossen fort, einzig vor den Shrapnels sich bückend und, wenn diese gar zu dicht kamen, sich in die Unterstände zurückziehend.

Solche Kanoniere wären eines bessern Erfolges werth gewesen.

Studien über Belfort und seine Belagerung im Kriege 1870-71.

(Mit einer Planskizze auf Tafel VI.)

A. Lage, strategischer und taktischer Werth des Platzes.

In dem stark bewaldeten Hügelland zwischen den oberen Vogesen und dem Jura liegt, 12 Stunden vom Rhein entfernt, an dem wasserarmen, von flachen Ufern begleiteten Gebirgsbache la Savoureuse das kleine verschanzte Lager von Belfort. Der Platz sperrt das Doubsthal gegen den Rhein hin ab, und kann seine Wirkungs-Sphäre — je nach den mobilen Kräften, die sich auf ihn stützen — bis auf die 2 bis 3 Tagesmärsche entfernten Quellengegenden der Mosel, Maas, Marne, Aubs, Seine und gegen Neu-Breisach, oder bis zu den 4 bis 5 Märschen entfernten festen Plätzen von Schlettstadt und Strassburg ausdehnen. Obwohl seiner Lage nach für eine directe Vertheidigung des Rheines zu weit entfernt, wird sein Werth (als Strassenknotenpunkt der von Basel, Strassburg und Bern nach Langres, Troyes und Lyon führenden Chausséen) durch die Vereinigung der vom Elsass und der Schweiz nach Paris und Besançon sich abzweigenden Schienenwege, sowie durch ein taktisch günstiges Umterrain erhöht.

Einer gegen Süddeutschland in der Richtung auf Ulm unternommenen Offensive wird Belfort sowohl Sammel- als Ausrüstungspunkt sein können, während es in der Defensive der Vertheidigung der oberen Rheinebene einen gesicherten Replipunkt, der Landes-Vertheidigung des Jura und der oberen Vogesen aber einen schwer zu erobernden Stützpunkt bietet.

Das an taktischen Abschnitten reiche Vorterrain des alten Platzes Belfort bietet der activen Vertheidigung überaus günstige Chancen, sobald die dominirenden Höhen durch fortificatorische Anlagen gesichert sind.

Seiner Lage als Sperr- und Sammelplatz auf einer Hauptangriffslinie gegen und von Deutschland verdankt Belfort wahrscheinlich seine, in den 40er Jahren effectuirte Umwandlung in ein verschanztes Lager, welches durch die Krönung der im Nordosten liegenden Höhenzüge mit den Werken la Miotte und la Justice — die mit dem Hornwerk Bellevue und der Citadelle durch Anschlusslinien verbunden sind — gebildet wurde und 6—700 Mann fassen kann. Erst in den letzten Jahren begann man aber die auffallenden Schwächen des Platzes durch Neubauten zu verbessern. So entstand vor der Westseite das 1870 vollendete Werk les Barres, dessen Angriffsterrain nicht so grosse Bodenschwierigkeiten aufweist, als es bei der Nord-, Ost- und theilweise bei der Südseite der Fall ist, während die auf dem Höhenzug la Perche projectirten Forts erst während der Kriegsepoche auf dem felsigen Boden passagère hergestellt wurden.

Obwohl der letztgenannte, im Süden gelegene, von dem Fort la Justice nur durch eine schmale Einsattelung getrennte Rücken dem Nahangriff nicht sehr günstige Chancen bietet, so liegt doch in diesem dominirenden taktischen Schlüsselpunkt das Hauptangriffsobject, indem man durch dessen Besitz die Offensive des Platzes lähmen, nebstbei von hier aus genug Stellen in der Citadelle und dem Fort la Justice finden dürfte, welche — wegen Mangel an Mauerwerksdeckung — leicht zerstört werden können.

Die Nordseite, auf welcher am Fusse des bewaldeten Thonschieferberges Forêt d'Arsot das Innundationsgebiet und der Teich des Forges liegen, sowie die Ostseite, auf welcher zwei schmale Felsrücken jede Annäherungsarbeit nur mit bedeutendem Kraft- und Zeitaufwand gestatten, wurden durch keine vorgeschobenen Objecte bei der Vertheidigungs-Instandsetzung verstärkt.

Die Franzosen haben in richtiger Würdigung des taktisch-fortificatorischen Werthes der Höhen von Perouse und la Perche, sowohl in der Vorbereitungsperiode, als während der Belagerung, alle Kräfte aufgeboten, um diese Position durch passagère Befestigungen zu verstärken, welche sowohl auf den Abfallskuppen gegen die ebenfalls fortificirten Dörfer Danjontin und Perouse, sowie vor den Waldungen de Taillis und Bailly vorgeschoben wurden.

Das Vorhandensein dieser passagèren Forts-Gruppe verlieh dem Platze die Vortheile eines modernen Offensivplatzes, der, auf seine eigenen Kräfte angewiesen, durch die Zähigkeit seines Commandanten

des Genie-Obersten Denfert — dem 2 Linien- und 10 Mobilgarde-Bataillons, zusammen 8000 Mann zur Verfügung standen — den Beweis lieferte, welcher hartnäckigen activen Vertheidigung neuere Befestigungs-Anlagen auch in der Defensive fähig sein können.

B. Befestigungen.

Die fortificatorischen Anlagen Belforts lassen sich abtheilen:

1. in die alte Festung sammt der Citadelle;

2. in das verschanzte Lager mit den Forts la Miotte und la Justice und

3. in die Vorwerke.

ad 1) Die Polygonseiten der alten Festung bilden ein Fünfeck, dessen westliche und nördliche Fronte nach Vauban III. System, jedoch ohne Tenaillen, erbaut wurden. Um der Westseite eine grössere frontale Feuerwirkung gegen die dominirenden Positionen beiderseits der Strasse nach Paris zu verschaffen, wurde ein Aussenwerk in späterer Zeit eingefügt, welches sich an das vor der Nordfront liegende Hornwerk (Bellevue?) anschliesst.

Dasselbe deckt sowohl die nach Strassburg führende Strasse, als auch die Passage eines von der Savoureuse abgeleiteten Canals, welche wieder durch ein gemauertes Blockhaus und Abschlussmauern flankirt wird.

Die Nordostfront hat in ihrer östlichen Bastion, dem gegen die Citadelle ansteigenden Terrain entsprechend, 3 terrassenförmig hintereinanderliegende Abschnitte, welche einen runden Thurm als Reduit haben. Vor dieser Bastion liegt ein mit Reduit, Kehlkoffer und 8 bis 9° hohen Revêtements versehenes Aussenwerk, dem ein passagère hergestelltes Hornwerk vorliegt.

In Verlängerung des rechten Flankengrabens dieses Hornwerkes führt eine einfache Caponière zu dem Fort la Justice. Die Contre-Escarpe des Hornwerkes vor der Nordfront setzt sich dagegen als freistehende — zur Flankirung der steilen felsigen Abhänge gebrochene — Mauer bis zu dem Fort la Miotte fort.

Im Süden schliesst sich die Hauptumfassung an den hohen felsigen Ausläufer beiderseits an, der, eine Fortsetzung der zwischen den Strassen nach Colmar und Basel hinziehenden Höhen, mit der Citadelle gekrönt ist. Die nach Südosten sehende Hauptfront der Citadelle

hat die Form eines Kronenwerkes nach Vauban I. System, deren 6° hohe Escarpen grösstentheils in Felsen gesprengt sind. Dieser Front der Citadelle liegt auch ein in Felsen ausgesprengtes Hornwerk mit einem casemattirten Reduit vor.

Beide Angriffsfronten haben, der Mauerwerksdeckung wegen, eine Erdmaske erhalten.

Der steile Felsabhang gegen die Stadt ist mit einer Defensionskaserne besetzt. Die Escarpehöhe der älteren Anlage beträgt circa $4^1/_2$°, die der neueren 3°, während das Hornwerk in Norden 7 bis 8° hohe Fels-Escarpen aufweist.

In neuerer Zeit hat man Capitaltraversen mit gemauerten Unterständen und gemauerte Wallcasematten (circa 2 per Face oder Courtine) auf der Hauptumfassung errichtet.

ad 2) Der, zwischen den bereits früher erwähnten Anschlusslinien liegende, im Nordosten durch die Forts la Miotte und Justice begrenzte wasserarme Raum bildet das verschanzte, 6—7000 Mann fassende Lager von Belfort, dessen Schlüsselpunkt das etagirte, unregelmässig geformte Werk la Miotte ist. Dasselbe krönt eine Kuppe des gegen les Forges zu fast unersteigbaren Höhenzuges. Da diese Höhe gegen die Strasse von Strassburg ebenfalls ziemlich steil abfällt, so besteht die Südostseite des Forts aus drei Abschnitten. Mit dem Fort la Justice ist dieses Fort durch eine Zwischenlinie von 3° Aufzug und 3° tiefen Graben verbunden.

Das von der Citadelle, dem Fort de la haute Perche und Miotte dominirte Werk la Justice flankirt die steilen gegen die Strasse von Basel abfallenden Hänge und hat ein sanft nach Nordosten abfallendes Angriffsfeld, circa 3° Aufzug, 4 bis 5° hohe Fels-Escarpen, ferners eine bombensichere durch einen Abschnitt gedeckte Kaserne.

ad 3) Im Westen des Platzes, die Vorstadt de France und das Arsenal deckend, liegt hart an der Eisenbahn nach Paris die Strasse nach Lure enfilirend, das neue Werk les Barres, mit 2 bastionirten, circa 560 Schritt Feuerlinien-Entwicklung habenden, Angriffsfronten. Parallel zur Kehle bildet hier eine Defensions-Kaserne einen Abschnitt; die Kehle scheint theilweise durch eine freistehende Mauer geschlossen zu sein. Die Grabensböschungen sind erweitert und die Courtinen durch Erdmasken gedeckt. — Südlich davon — nahe der Strasse nach Bavilliers — liegt das Fort la Ferme.

Ueber die früher angedeuteten Verschanzungen auf den Höhen von la Perche, sowie über la Ferme lassen sich dermalen keine näheren Angaben machen. Die Ersteren sollen aus halbpermanenten Lunetten bestehen; la Ferme ist ein Feldwerk, jedoch ebenfalls mit starkem Profile versehen.

C. Belagerung 1870—1871.

(Kurze Zusammenstellung der bis Ende Februar 1871 darüber bekannt gewordenen Daten.)

Ende October 1870 war die Festung kampfbereit, die exponirten Vorstädte und Ortschaften waren geräumt, in Vertheidigungszustand gesetzt und die schwachen Stellen durch Verhaue und sonstige Annäherungshindernisse schwer zugänglich gemacht. Die Armirung des Platzes bestand theilweise aus schwerem Marinegeschütz, dem eine bedeutende Rolle während der vielen Artilleriekämpfe zufiel, und durch dessen grössere Portée die Vertheidigungs-Artillerie den bedeutenden Vortheil erlangte, feindliche Gegenpositionen wirksam beschiessen zu können, ohne dass deren Geschütze sie selbst erreichen konnten.

Am 2. November bestand die Garnison mehrere Gefechte bei les Errues, Rougemont und Petit Magny gegen die Division Treskow (Landwehr), die am darauffolgenden Tag Belfort cernirte.

Der erste Sieg des Cernirungs-Corps hatte die Occupation und Fortificirung der Anmarschlinien über Hericourt und Montbelliard zur Folge, auf welchen ein Entsatzversuch eingeleitet werden konnte.

Das feste Schloss von Montbelliard wurde ohne Kampf von den Preussen am 9. November besetzt und zur Vertheidigung hergerichtet, eine Vorsicht, die im Januar 1871 gelegentlich des Entsatzversuches Bourbaki's, gute Früchte trug.

Die Entfernung der eigentlichen Cernirungslinie (Vorposten- und Einleitungsbatterien) soll circa 7500 Schritte von den Forts und 10.000 Schritte von der Citadelle betragen, und soll selbe 5 bis 6 Stunden Ausdehnung gehabt haben. In den Ortschaften hinter dieser Linie waren die Reserven postirt, das Hauptquartier befand sich in Fontaine.

Die zur Truppenstärke nicht in Proportion stehende Ausdehnung des Feindes auf den taktisch getrennten Angriffszonen bot dem Obersten Denfert die Gelegenheit, durch fortwährende Ausfälle

von denen die am 16. November gegen Bessoncourt (mit einem Verluste von 200 Mann an Todten und Verwundeten und 58 Gefangenen, nach preussischen Nachrichten) der bedeutendste gewesen zu sein scheint — die Vorbereitungsperiode zum Angriff bis Anfangs December zu verlängern.

Am 2. December nahm das Regiment des Obersten Ostrowski, nach einer kräftigen Beschiessung des Fort les Barres, die Position zwischen Bavilliers, Essert und Cravanche und behauptete selbe. Die Preussen eröffneten in der Nacht zum 3. December zwischen Essert und Cravanche die, circa 1000 Meter lange 1. Parallele, trotz des energischen und mörderischen Geschützfeuers der Festung; konnten selbe aber wegen des harten Bodens nicht vollenden. Die Dörfer Essert, Cravanche und Bavilliers wurden während des Geschützkampfes in Schutthaufen verwandelt.

Am 3. December kämpften beide Partheien den ganzen Tag mit wechselndem Glücke um das Dorf Danjoutin, welches schliesslich den Franzosen blieb, die es befestigten.

Am 4. December unternahm die Besatzung einen Ausfall gegen Montbelliard, der mit dem Angriff einer Franctireurs-Abtheilung von Hamont aus combinirt war, wobei es den Ausfallenden gelungen sein soll, einen Proviantzuschub an sich zu ziehen.

Da die Annäherungsarbeiten wegen des felsigen Bodens, des starken Schnees, der Kälte und der energischen Vertheidigung trotz aller Anstrengung kaum vorzutreiben waren, so begann am 8. Dec. ein Bombardement, welches am 10. durch einen Ueberfall von Francstreurs, die bis zur Cernirungslinie bei Bourogne vordrangen, und am 11. durch einen Ausfall von der Festung nach Norden gegen Valdoye gestört wurde. Bei letzterem Ausfall sollen von einer am Fuss der bewaldeten Höhen d'Arsot aufgestellten 24-Pfdr. Batterie 2 Geschütze vernagelt worden sein.

Am 16. December unternahm Oberst Denfert auf der Südseite einen neuen Kampf, um den Cernirungsgürtel zu erweitern. Das Dorf Andelnans und der Wald von Bossemont wurden genommen, jedoch bei dem Eingreifen der preussischen Reserven wieder verloren. Die Franzosen büssten dabei 90 Mann als Gefangene ein.

Das hinderte jedoch Oberst Denfert nicht, in der Nacht vom 20. auf den 21. gegen Westen auszufallen; das rechtzeitige Eingreifen des Obersten Ostrowski mit den Reserven vereitelte aber das beab-

sichtigte Einräumen der Annäherungen. Die Belagerungs-Artillerie, die bis zu dieser Epoche zum grossen Theil aus französischen, bei Strassburg erbeuteten Geschützen bestand, wurde nunmehr durch 2 bayerische Batterien, welche schon bei der Belagerung von Strassburg, Neu-Breisach und Schlettstadt mitgewirkt hatten, ferners durch 2 badische und durch die Festungs-Batterien von Sandau, Germersheim und Neu-Ulm verstärkt, so dass, ausser der Batterie bei Valdoye und jener bei Cravanche, von nun an circa 50 Geschütze in 10 Batterien (u. z. 7 auf 2300 bis 2800 Meter von dem Fort les Barres entfernt, auf dem Höhenzug zwischen Essert und Bavilliers, und 3 nördlich der Strasse nach Essert) an dem Kampfe Theil nahmen. Am 24. December glaubten die Preussen die Breschen des Fort les Barres schon gangbar und unternahmen den ersten Sturm darauf.

Dieser, sowie der 3 Tage später unternommene Sturm soll, besonders durch das Feuer der hochliegenden Forts und der Citadelle, blutig abgewiesen worden sein. Der bedeutende Werth der dominirenden taktischen Schlüsselpunkte, welchen man durch den Angriff auf die fortificatorisch-schwache Westseite ausweichen wollte, hat durch diese Thatsache wieder einen schlagenden Beweis erhalten.

Der Werth der Südseite zwang nunmehr den Angriff, sich zur Erreichung des Falles von Belfort gegen die Höhen de la Perche zu wenden.

Nachdem die 10 Batterien zwischen Essert und Bavilliers durch 3 Tage ihr Feuer auf das Fort Beauvilliers und die vorgeschobene Befestigung bei Danjoutin concentrirt hatten, wurde dieses Dorf nebst den anstossenden Befestigungen am 8. Januar von den Preussen erstürmt, wobei 18 Officiere und 700 Mann in Gefangenschaft geriethen.

Auf den Höhen zwischen Danjoutin und Andelnans wurden nun 6 bayerische Batterien gegen die Forts auf den Höhen de la Perche angelegt. Das gleiche Ziel hatten die, auf der Südseite aufgestellten 2 gezogenen Mörser, deren erstes Début bei Strassburg stattgefunden hatte. Bei dem Dorf Danjoutin wurden ferners im Thale 2 Batterien gegen die Stadt und den Bahnhof erbaut, während gegen die Forts la Miotte und Justice Batterien bei Menaucourt errichtet wurden.

Man hatte die Absicht, die artilleristischen Erfolge dieser Batterien am 11. Januar durch einen allgemeinen Sturm auszunützen; derselbe musste aber, trotzdem das Belagerungscorps durch die Division Deb-

platz verstärkt worden war, wegen des bekannten Entsatz-Versuches, unterbleiben. Man war sogar gezwungen, zur Armirung der verlängerten Stellung bei Montbelliard, Hericourt und am Mont Vaudois die Geschütze der, im Norden bei Cravanche postirten Batterien zu verwenden und der Belagerung mehr den Charakter einer Blokade zu geben. Dessen ungeachtet wurde das Feuer gegen die Südfront (grösstentheils aus Mörsern) fortgesetzt, ferners fügte man am 18. Januar noch 4 Batterien bei Danjoutin hinzu, und steigerte das Feuer der Batterien derart, dass die Franzosen gezwungen waren, am 19. die vorgeschobenen Stellungen bei dem Wald von Tailly, Tailly und dem Dorfe Perouse zu räumen.

Am 20. besetzten die Deutschen mit geringen Verlusten, unter Gefangennahme von einem Posten von 70 Mann, die geräumte Position und legten am 22. die 1. Parallele von Danjoutin bis Perouse gegen die Forts auf den Höhen de la Perche an, gegen welche sich nunmehr der eigentliche Angriff concentrirte.

Ein Versuch, die genannten Forts in der Nacht vom 26. auf den 27. Januar zu überrumpeln, schlug unter schweren Verlusten der Angreifer (3 Landwehr-Bataillons) fehl; dennoch wurden dieselben später von den Franzosen geräumt, und am 8. Februar von den Deutschen in Besitz genommen, demnach die Tage dieser, bisher so ruhmvoll vertheidigten Festung nun wohl auch gezählt sein dürften *). G . rn.

*) Nach einem Telegramm aus Versailles hat Belfort bereits am 16. Februar capitulirt; der tapfern Besatzung wurde jedoch der freie Abzug, mit militärischen Ehren, bewilligt. A. d. R.

Notizen.

Die preussische 24pf. kurze Hinterladungs-Kanone.

Dieses Geschütz, welches erst im Frühjahr 1870 zur Einführung gelangte und bei der Belagerung von Strassburg ausschliesslich zum indirecten Breschschiessen verwendet wurde, ist bestimmt, die 25pf. und 50pf. Haubitzen, sowie die 25pf. Bomben-Kanonen der Belagerungs-, ferner die 24pf. kurzen und langen glatten Kanonen der Festungs-Artillerie zu ersetzen. Nach erfolgter Durchführung des Metersystems bei der preussischen Artillerie wird dieses Geschütz die Benennung „gezogene kurze 15 Centimeter-Kanone" annehmen.

Das Rohr ist aus Gusseisen hergestellt, mit dem Kreinerschen Doppelkeil-Verschluss und Kupferliederung versehen. Der Verschluss wiegt 152, das Rohr sammt demselben 2634 Pfd.; letzteres besitzt eine Hinterwucht von 245 Pfd. Die Bohrung hat 24 Keilzüge, 0·69 Punkte tief, mit 4 Grad Drall und einer Drall-Länge von 21·19 Fuss. Die Länge des Rohres beträgt 81·66, jene des gezogenen Theiles 56·60 Zoll. Die Schildzapfen sind nicht versenkt, das Zündloch nicht verschraubt, sondern nur dessen untere Kanten abgerundet.

Die Maximal-Ladung beträgt 2 Pfd. 21¾ Loth, die Minimal-Ladung 17·14 Loth. Das scharfe Spitzgeschoss hat eine Sprengladung von 3 Pfd. 11½ Loth Pulver, ist mit einer Bodenschraube geschlossen, und hat ein Gewicht von 50 Pfd. Das Innere des Geschosses ist ausgepicht. Die Anfangs-Geschwindigkeit des Projectiles mit der Schussladung beträgt 838·3, mit der Minimal-Ladung 380·5 Fuss.

Die Laffete ist eine sogenannte „erhöhte" nach der Construction v. J. 1864 und wird von 2, durch fünf Riegel verbundenen

Wänden gebildet. Auf Letzteren sind an der Stirnseite zwei eiserne Aufsätze, jeder aus einem Ständer und einer Strebe bestehend, aufgesetzt. Der Ständer ist nach unten verlängert, sitzt mit einer Art Nase auf der Laffetenwand, während die Verlängerung den Stirnbeschlag der Wände bildet. Die Laffetenaxe ist aus Schmiedeeisen und, ähnlich wie bei 4pf. Feldgeschützen, mit der Laffete durch Mitnehmer verbunden, welche mit einer Auftrittplatte versehen sind. Zwischen den Wänden befindet sich am Mittelriegel ebenfalls ein Trittblech angebracht. Die Räder, sowie die Richtmaschine sind in der Construction jenen der 4pf. Feld-Kanonen ähnlich; die Richtmaschine erlaubt die Elevation von 30 Grad.

Beim Marsche ruht das Rohr mit dem Vorderstücke auf dem Stirnriegel, mit dem Hinterstücke auf einem Ruhsattel, welcher zwischen den Laffetenwänden eingeschoben wird. Die Schildzapfen liegen dabei in eisernen hakenförmigen Bögen, die an dem unteren Ende der Strebe des eisernen Aufsatzes angebracht sind. In die Schildpfannen wird ein axförmiger hölzerner Radträger eingelegt, an den zwei Vorraths-Laffetenräder angesteckt werden.

Das Gewicht der Laffete beträgt 2232 Pfd.

Einführung von Gatling-Geschützen in England.

Die Mitrailleuse ist nicht länger eine Versuchswaffe für die britische Armee, da, wie die „Army and Navy Gazette" meldet, das Kriegsministerium 60 Batterien des Gatling-Geschützes kleineren Calibers zur Einstellung in den Dienst bestellt hat. Die adoptirte Gatling-Mitrailleuse hat 0·42 Zoll Caliber, das Rohr wiegt 3 Ctr. 2 Quarter 7 Pfd. Das Bleigeschoss ist 380 Grains schwer, die Pulverladung 80 Grains. Eine Batterie würde, nach den Versuchen zu Plumstead-Marshes und Shoeburyness, auf den Entfernungen von 200 bis 1000 Yards eine Infanterie-Linie in zerstreuter Ordnung von 900 Mann und eine geschlossene Infanterie-Colonne von 1200 Mann in der Minute ausser Gefecht setzen können. Die Annahme der neuen Waffe für den Dienst ist erst eingetreten, nachdem man sich überzeugt hatte, dass das Gatling-Geschütz kleineren Calibers auf diesen Entfernungen wirkungsvoller als das Feldgeschütz sei — auf weiteren Distanzen behauptet aber das Feldgeschütz das Uebergewicht. Das neue Geschütz besitzt ein Maximum von Zerstörungskraft und

ein Minimum von Gewicht und Zielfläche. Es ist leicht zu hand haben und kann wohl tausendmal hinter einander, ohne dass d Rücklauf die Richtung beeinträchtigt, abgefeuert werden.

Die bestellten 360 Mitrailleusen werden in Colt's Waffe fabrik zu Hartfort in den Vereinigten Staaten Nordamerika's ang fertigt. Sobald sie in England eintreffen, werden sie nach Woolwic befördert, wo sie einem besonderen Zweig der königlichen Artiller übergeben werden sollen, dessen Batterien mit den Feldgeschüt Batterien nicht vereinigt werden.

(Milit. Wochenblatt.)

Verbesserte Moncrieff-Laffete.

Die im Vorjahre mit den genannten Laffeten für den 9-Zöll vorgenommenen Versuche fielen zwar befriedigend aus,*) schein aber dargethan zu haben, dass schon für dieses Caliber die einz nen Laffeten-Bestandtheile Dimensionen und Gewichte erhalt müssen, welche es unräthlich machen, dieses Princip unveränd für noch schwerere Caliber anzuwenden. Da jedoch in England g genwärtig die Tendenz vorliegt, selbst die schwersten Geschütze – z. B. das eben in der Erzeugung begriffene 35 Tonnen-Geschü — auf ähnliche Laffeten zu stellen, so war man darauf bedacht, M dificationen und Vereinfachungen des Moncrieff-Princips zu ersinne wodurch obige Absicht realisirbar werde.

Eine derartige, vereinfachte Laffete — für ein 9zöll. 12 Tonnen-Geschütz, mit 250 Pfd. Geschoss- und 43 Pfd. Ladungsg wicht — wurde auch zu Anfang dieses Jahres in Newcastle-on-Ty Versuchen unterzogen, die nach dem Mechanics'-Magazine (Vol. 9 Nr. 2414, ex 1871) von sehr günstigen Resultaten begleitet gewes sein sollen. Das Geschütz wurde dabei von 5 Mann mit Leichtigk bedient und — bei 32 im Ganzen abgegebenen Schüssen — e Feuergeschwindigkeit von 10 Schüssen in 19 Minuten erzielt, D Mechanismus functionirte tadellos; die Sicherheit und Leichtigk aller Bewegungen, die Abwesenheit aller plötzlichen Stösse ma ten auf die Zuseher den günstigsten Eindruck.

*) Siehe Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen. Jahrg. 1870. S. 124 u. f.

Da der bezüglichen kurzen Beschreibung jedoch keine Zeichnungen beiliegen, dieselbe daher schwer verständlich ist, übrigens auch abzuwarten sein dürfte, inwieferne sich alle von unserem Berichterstatter gemachten Angaben bewahrheiten, so beschränken wir uns für jetzt auf die vorstehende kurze Notiz, behalten uns aber vor, einer Zeit über diese Verbesserung eingehender zu berichten.

S.

Thätigkeit der deutschen Feldeisenbahn-Abtheilungen im gegenwärtigen Kriege.

In keinem der europäischen Kriege war es den Feldeisenbahn-Abtheilungen bisher vergönnt, eine so grosse und einflussreiche Rolle zu spielen, wie während der Kämpfe von 1870—71. Wir glauben daher, dass es für einen grossen Theil unserer Leser von Interesse sein wird, die folgenden Notizen hierüber zur Kenntniss zu nehmen, die wir dem „Organ für die Fortschritte des deutschen Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“ (VIII. Band, 1. Heft 1871) entlehnen, welches die Zuverlässigkeit derselben verbürgt.

Die oberste technische Leitung der erwähnten Abtheilungen führte ein höherer Bahn-Beamte (im Hauptquartier vertreten durch einen k. preuss. Baurath), welchem 4 preussische und 1 bayerische Feldeisenbahn-Abtheilungen untergeordnet waren. Den Ersteren stand je ein Baurath als Chef vor; 5 bis 6 Baumeister und Bauführer (darunter je 1 Ober-Bau-Verwalter) waren denselben zugetheilt. Die bayerische Feldeisenbahn-Abtheilung commandirte ein Ober-Ingenieur, dem 2 Ingenieure und 1 Maschinenmeister beigegeben waren.

Ueber die Leistungen der 1. und 4. Feld-Abtheilung beim Bau der Linie Remilly-Pont à Mousson haben wir schon im Vorjahre berichtet,*) demnach wir hier nur beifügen, dass die Kronenbreite dieser Bahn 12' betragen hat.

Die 2. Feldeisenbahn-Abtheilung leistete gleichfalls durch rasche Herstellung der vom Feinde zerstörten südlicheren Linien, von Weissenburg über Hagenau, Wendenheim, Zabern, Nancy, einerseits bis Pont à Mousson und Ars-sur Meselle, sowie andererseits über

*) Siehe Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen. Jahrg. 1870, S. 798 u. f.

Toul hinaus nach Chalons, Epernay und Nanteuil, sehr gute Dienste. Am 19. August war bereits die Linie Weissenburg-Lunneville nach Nancy befahrbar, und trotz der bedeutenden Zerstörungen, welche die Franzosen auf der anschliessenden Strecke Lunneville-Nancy vorgenommen hatten, konnte die Bahn am 22. August nicht nur bis Nancy, sondern auch die Linie nordwärts über Pont-à Mousson bis Ars an der Mosel (2 Meilen von Metz) wieder für Militär-Transporte eröffnet werden. — Die Festung Toul, welche erst am 23. September erobert wurde, sperrte bis dahin sehr unangenehm die einzige in deutschem Besitz befindliche Haupt-Eisenbahnlinie nach Paris, und war bereits durch die 3. Feldeisenbahn-Abtheilung, von Frouard aus, eine Toul umgehende Verbindungsbahn in Angriff genommen, als diese durch die Capitulation Touls überflüssig wurde und statt dessen die, ebenfalls innerhalb des Festungsrayons von Toul gestörte Bahnverbindung in wenigen Tagen wieder hergestellt wurde.

Ein weit grösseres Hinderniss auf der Bahn von Nancy nach Paris bot aber der gesprengte Tunnel bei Nanteuil dar, welcher 944 Meter lang war und unmittelbar vor der Marnebrücke liegt. Derselbe wurde von den Franzosen an dem westlichen Ausgang durch in den Seitenmauern angebrachte Minen gesprengt, so dass nicht nur das Mauerwerk des Gewölbes, der Seitenmauern und des Portals auf eine Länge von über 30$^{m.}$ vollständig zerstört, sondern auch der darüber liegende 60—90$^{m.}$ hohe Berg in seiner Structur gelockert wurde und theils in den zerstörten Tunnel nachstürzte, theils über denselben fortrutschte.

Da eine neue Ausmauerung zu viel Zeit beansprucht hätte, beschloss man, den bisher zweigleisigen Tunnel für ein Geleise auszubauen und die Wölbung durch eine starke Einschalung zu stützen.

Unter Leitung eines Baumeisters wurde hiezu die 2. Feldeisenbahn-Abtheilung bestimmt, die sich sofort durch telegraphische Einberufung deutscher Bergleute und Erdarbeiter, sowie durch Annahme einheimischer Arbeiter derart verstärkte, dass Tag und Nacht allein einige Hundert Berg- und Zimmerleute beschäftigt waren. Nach 4wöchentlicher unausgesetzter Thätigkeit glaubte man schon auf einen glücklichen Erfolg dieses, ebenso mühe- als gefahrvollen Unternehmens rechnen und in wenigen Tagen die Bahn durch den Tunnel wieder eröffnen zu können, als unter dem Drucke der

in tertiären Bildungen bestehenden Bergmasse bedenkliche Bewegungen eintraten, und verschiedene Balken der starken Zimmerung verschoben und zerbrochen wurden. Am 6. November erfolgte auch die Katastrophe des neuen Einsturzes, die nur insoferne günstig verlief, als kein Menschenleben dabei zu beklagen war, indem sich die allen im Tunnel beschäftigten Arbeiter noch früher retten konnten. Da man aber schon früher der Auszimmerung des Tunnels misstraut hatte, so war schon Ende October die Einleitung getroffen worden, den gesprengten Tunnel zu umgehen. Gegen gute Bezahlung gelang es auch, bis zu 1000 Arbeiter aus der Umgegend zu diesem Bau heranzuziehen, welcher bekanntlich bald darauf vollendet wurde.

Eine 2. directe Eisenbahnverbindung der vor Paris lagernden Heere mit Deutschland war bereits am 22. Oct. durch die Thätigkeit der 3. Feldeisenbahn-Abtheilung hergestellt worden, indem an diesem Tage zum ersten Male wieder die Locomotive von Soissons her in Sevran (letzte Station vor St. Denis) eintraf. Da gleichzeitig rückwärts die Verbindung zwischen Soisson und Chalons sur Marne hergestellt war, so konnten seit dieser Zeit alle Armeevorräthe und Geschütze auf dieser nördlichen Linie unmittelbar vor Paris geschafft werden.

Auf den von den Deutschen in Besitz genommenen französischen Bahnen zeigte sich aber überall ein empfindlicher Mangel an Betriebsmitteln, da die französische Ostbahnverwaltung den grössten Theil ihres Fahrparks nach Paris und nach dem Süden brachte, und die in Strassburg, Metz etc. erbeuteten Vorräthe an Locomotiven und Wagen im Vergleich mit den wieder in Betrieb gesetzten Bahnlängen doch zu unbedeutend waren. Es wurden daher von sämmtlichen deutschen Bahnen Wagen requirirt, ebenso von den preussischen Maschinen-Fabriken und Bahnen Locomotive mit dem nöthigen Führerpersonal entlehnt. Als ein sehr fühlbarer Nachtheil bei der Befahrung der französischen Bahnlinien mit deutschem Fahrmaterial hat sich auch der gezeigt, dass die französischen Eisenbahnwagen viel kleiner und die Locomotive viel niedriger sind, als jene der Deutschen. Da hiernach auch sämmtliche Drehscheiben, die Remisenthore, Wegebrücken über die Bahn eingerichtet waren, so litten die deutschen Maschinen durchweg an den Schornsteinen etc. bedeutenden Schaden, weshalb man sich genöthigt sah, stellenweise Vertiefungen der Bahnen, dann Aenderungen an den Maschinen-Schornsteinen vorzunehmen.

Inzwischen bestand die Thätigkeit der bayerischen Feldeisenbahn-Abtheilung darin, dass sie in Verbindung mit badischen Eisenbahn-Technikern gleich in den ersten Wochen nach der Kriegserklärung die Bahnlinie Bruchsal-Germersheim innerhalb 14 Tagen ausführte. Diese neue Bahn zweigt unterhalb des Bahnhofs in Bruchsal von der Hauptbahn ab, durchschneidet die Station Graben-Neudorf der Rheinthalbahn (Mannheim-Karlsruhe) und fährt mittelst eines Trajects nach Germersheim, wo sie seinerzeit mit den dort noch in Zukunft einmündenden Linien verbunden werden soll. Die 1·2 Meilen lange Strecke Germersheim-Graben war bis zum 4. August hergestellt, nachdem der Bau erst 10 Tage zuvor begonnen, und bereits am 15. August, nachdem die Arbeit an der Strecke Graben-Bruchsal am 5. August begonnen, konnte der Eröffnungszug von Bruchsal nach Germersheim abgehen.

Eine weitere Thätigkeit entwickelte die bayerische Feldeisenbahn-Abtheilung bei dem Legen des 2. Geleises bei der bisher eingleisigen Strecke Weissenburg-Hagenau.

Von badischer Seite wurden die Restaurations-Arbeiten an der Eisenbahnbrücke bei Kehl unter Leitung eines Oberbaurathes ebenfalls energisch betrieben, so dass bereits Ende October die Belastungsprobe stattfinden und am 3. November die erste Probefahrt abgehalten werden konnte. Die neu gebaute Strecke hat nur ein Geleise. Die Arbeiten an der Nothbrücke haben sich gut bewährt. Die Eröffnung des Eisenbahnverkehrs zwischen Kehl und Strassburg konnte erst am 20. November eintreten, da auch noch ein Paar Brücken über 2 Rheinrinnen am linken Ufer herzustellen waren, welche die Franzosen gesprengt hatten.

Gepanzerte Eisenbahn-Waggons.

Die von der Eisenbahngesellschaft in Orleans construirten gepanzerten Waggons, welche bei den letzten Kämpfen vor Paris von den Belagerten verwendet wurden, sind, wie der „Moniteur universel“ berichtete, nach der Anweisung von Dupuy de Lôme construirt. Auf einen Frachtwagen hat man eine Laffete mit einem der grössten Marinegeschütze gestellt; den inneren Raum, wo sich dieselbe befindet, umgeben Wände, die aus sieben Panzerplatten von einer Dicke von 8 Centimeter und mit einer Hinterlage von 50 Centimeter

starken Eichenholz bestehen. Dieser gepanzerte Waggon bewegt sich um seine Axe, wie der Thurm eines Monitors, so dass die Mündung der Schiffskanone von ihrer Vorderstellung aus, je nach Bedarf, dem Feinde nach allen Seiten hin gewiesen werden kann. Die Locomotive, welche diese wandelnden Festungen aufs Schlachtfeld führt, ist zum Schutz gegen die Geschosse der Feldstücke ebenfalls durch eine sie ringsumschliessende Panzerkammer gedeckt. Die auf der Orleansbahn zur Unterstützung des General Vinoy'schen Corps geführten Panzer-Waggons waren durch Seeleute von der „Gloire" und von der „Devastation" bedient.

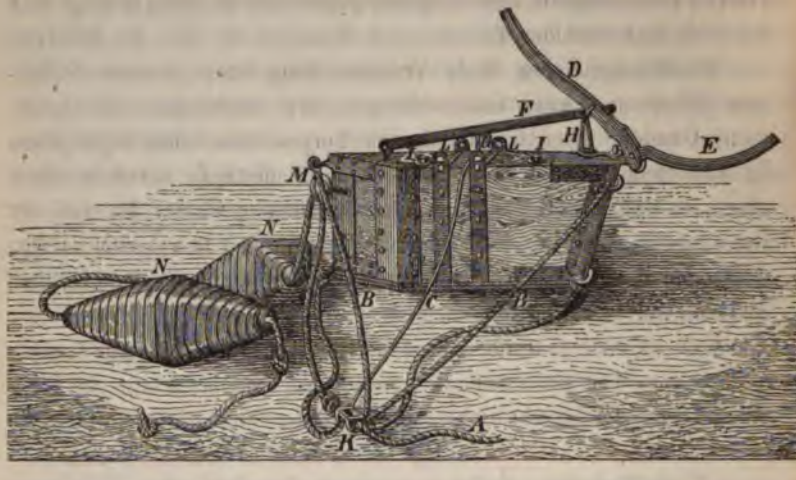
(Zeitung d. Vereines d. Eisenb. Verw.)

Harvey-Torpedo.

Misshelligkeiten, welche zwischen der britischen Regierung und dem Erfinder dieses Offensiv-Torpedo's ausgebrochen sind, scheinen dessen Freunde veranlasst zu haben, an die öffentliche Meinung in England zu appelliren und aus ihrer früheren Reserve bezüglich der Construction desselben herauszutreten. Wenigstens bringt der Engineering (Vol. XI, Nr. 269, ex 1871) jetzt eine ziemlich detaillirte Zeichnung und Beschreibung dieser unterseeischen Angriffswaffe, welche wir in Ergänzung unserer Notiz, von Seite 132 u. f. des vorigen Jahres, im Wesentlichen wie folgt wiedergeben.

Der Torpedo, dessen perspectivische Ansicht aus der Skizze auf S. 148 ersichtlich ist, hat 6' Länge, 4' 6'' Breite und 2' Höhe, ist aus starkem Holze zusammengefügt und an den Ecken und Seiten mit Eisen beschlagen. Derselbe kann selbstverständlich auch grössere Dimensionen erhalten.

A bezeichnet die Bugsir-Leine, mittelst welcher der Torpedo mit seinem Schlepper verbunden ist; *B, B,* sind Strupfen, die an dem eisernen Schuber *K* und am Torpedo selbst befestigt werden. Die Ablenkung des Letzteren von der Fahrlinie (unter 45 Grad) wird theils durch die rhomboedrische Gestalt des Kastens, theils durch die Strupfen *B, B,* und Schleppseil-Manöver vermittelt. *C* bedeutet die Leine, mittelst welcher die Sicherheits-Vorrichtung entfernt werden kann, sobald der Torpedo gehörig weit vom Bugsir-Schiff abtreibt. *D, E, F,* sind bewegliche Hebelsarme, durch die, beim Anstoss an den feindlichen Schiffskörper, der Zündstiften *G* hinein-



gedrückt und der Zünd-Apparat im Innern des Torpedo's zur Thätigkeit gebracht wird. *H* ist eine Seilschlinge, die *E* und *D* derartig verbindet, dass jeder Stoss auf *E* ebenfalls eine Abwärtsbewegung von *D* (resp. von *F* und *G*) nach sich zieht. Der Sicherheit wegen geht *H* sowohl durch eine Oehre des Hebels *D*, als zwischen Vorköpfen um *F* herum, damit diese beiden Hebel nicht so leicht auseinander gerissen werden können. *L*, *L*, sind Oehre, die zum Herausholen des Torpedo's benützt werden können.

Aus der Beschreibung des Zündapparats erfahren wir, dass die Wirkung desselben — ähnlich wie z. B. bei den ersten, im Krimkrieg angewendeten Torpedo's — auf einem Verbrennungs-Process beruht, welcher durch die Vereinigung zweier Chemikalien im Momente des Anstosses an einem festen Körper dadurch herbeigeführt wird, dass das Niederdrücken des Zündstiftes *G*, an dessen Ende einer dieser Stoffe in einem Röhrchen angebracht ist, das Durchlochen einer Kapsel zur Folge hat, in welcher sich der andere Stoff befindet.

Die Ladung des beschriebenen Torpedo's bestand aus 76 Pfund Schwarzpulver. Es wird jedoch beabsichtigt, Ladungen bis zu 100 Pfund Dynamit anzuwenden, ebenso Electricität zur Zündung zu benützen. Im letzteren Falle muss natürlich die Hebel-Vorrichtung etc. entfernt werden. *I*, *I* sind die Oeffnungen, durch welche die Ladung eingebracht wird; dieselben werden im Gebrauchsfalle

durch Kork-Pfropfen und eingeschraubte Metall-Stöpsel möglichst wasserdicht verschlossen.

Durch die Bojen *N*, *N* wird der Torpedo in gewisser Tiefe unter Wasser schwimmend erhalten. Will man nun, aus irgend einem Grunde, das Anschlagen des Torpedo's an einen feindlichen Schiffskörper verhindern, resp. Ersteren plötzlich tiefer tauchen lassen, so wird das Schleppseil *A* durchgehauen, worauf das Oehr *M* des Torpedo's und dieser selbst bis zu dem fixen Schuber *K* herabsinkt, durch die Bojen aber die Möglichkeit erhalten bleibt, den Torpedo wieder aufzufischen.

Ueber die sonstige Manövrirfähigkeit dieser unterseeischen Waffe, und über die damit stattgehabten Versuche bringt der Eingangs erwähnte Bericht nichts Neues, daher wir auch in dieser Beziehung nochmals auf unsere früher angeführte Notiz verweisen.

S.

Eintheilung der Genie-Truppe und ihres Feldausrüstungs-Materiales bei der italienischen Armee im Kriege.

Nach dem officiellen Theile des Giornale del Genio militare (Nr. 10, ex 1870) wurde von Seite des k. ital. Kriegsministeriums neuerer Zeit die Verfügung getroffen, dass jedem Armee-Corps im Felde grundsätzlich 1 Sapeur-Brigade zugewiesen wird, die aus 3 Sapeur-Compagnien besteht und den Corps-Geniepark mitzuführen hat. Zur Dienstleistung bei Letzterem bleibt eine Compagnie zurück; die Uebrigen detachiren per Armee-Division: 1 Officier, 6 Unter-Officiere, 30 Sapeurs, 1 Requisiten-Wagen Nr. 1 und 1 Tragthier.

Ausserdem befindet sich beim Armee-Hauptquartier eine aus 3 oder mehreren Compagnien zusammengesetzte Sapeur-Brigade, die eine Compagnie an die General-Intendanz (zur Erbauung von Feldbacköfen u. s. w.) abgibt, während die anderen zur Disposition des Armee-Commandos bleiben, welches dieselben nach Massgabe des Erfordernisses den verschiedenen Armee-Corps zutheilt. Ebenso sind die einzelnen Corps-Commandanten ermächtigt, die früher erwähnten Sapeur-Detachements bei den Divisionen durch den Rest der ihnen zur Verfügung stehenden Genie-Abtheilungen temporär zu verstärken, sobald sie das für nothwendig erachten.

Die oberste Leitung des Geniedienstes im Felde obliegt dem Armee-Genie-Commando, welches dem General en chef directe

untersteht. Bei den Armee-Corps befinden sich — im nämlichen Verhältnisse zum Commandanten desselben — Corps-Genie-Commanden. Jeder Armee-Division ist ferner ein Genie-Hauptmann zugetheilt, der zum Stabe derselben gehört und auch Generalstabs-Dienste zu verrichten hat. Die den verschiedenen Genie-Commanden zugetheilten Officiere werden entweder dem Geniestabe oder jenen Truppentheilen des Sapeur-Corps entnommen, die nicht mobilisirt wurden.

Die Stärke und Zusammensetzung dieser Genie-Commanden, dann des Sapeur-Brigade-Commando's, endlich jene einer Sapeur-Compagnie auf dem Kriegsfuss wurden in der Tabelle I ersichtlich gemacht. Ebenso gibt die Tabelle II das Material und den Train der verschiedenen Genie-Parks für die italienische Armee im Felde an. Zum besseren Verständniss derselben fügen wir noch hinzu, dass der Requisiten-Wagen Nr. 1) Material und Werkzeuge für eine halbe Sapeur-Compagnie und zur Ausführung der Arbeiten des Zeichners, Wagners, Sapeurs und Mineurs, Zimmermanns, Steinmetzes und Maurers enthält. Im Requisiten-Wagen Nr. 2), welcher zur Ergänzung von Nr. 1 für eine grössere Arbeiterzahl dient, befindet sich Sapeur-Arbeitszeug. Der Wagen Nr. 3) führt 8500, jener Nr. 4) 2000 Sandsäcke mit, ausserdem enthält Letzterer Werkzeuge zum Wägen für Klempner, Kupferschmiede, Böttcher und Korbflechter. Der Karren Nr. 5) ist mit 600 Sandsäcken, Seilwerk, Mehlpulver, Zündwürsten und 2000 Meter Guttapercha-Drähten beladen. Der Ramm-Karren (carro da berta) enthält eine Ramme sammt Zubehör; der Pulver-Karren 720 Kilogramm Pulver. Die Feldschmiede Nr. 1 führt die Materialien und Werkzeuge für gewöhnliche, die Nr. 2 jene für gröbere Arbeiten dieser Gattung mit. Der Telegraphen-Karren fasst das Material zur Herstellung von 10 Kilometer stabiler und von circa 14 Kilometer provisorischer Leitungen. Der Stationswagen dient zur Aufnahme der anderen, zum Telegraphiren nöthigen Apparate und Utensilien.

Tabelle I.

Zusammensetzung und Stand nachbenannter Genie-Commandos und Abtheilungen	Officiere	Beamte	Mann-schaft	Pferde u. Lastthiere	Wägen	Anmerkung
I. Armee-Genie-Commandos.						
Armee-Genie-Chef (General)	1	. .	. .	. .	. .	
Commandant des Geniestabes (Oberst oder Oberstlieutenant)	1	. .	. .	. .	. .	
Höhere zugetheilte Genie-Officiere	2	. .	. .	. .	. .	
Niedere „ „	6	. .	. .	. .	. .	
Telegraphen-Inspector	. .	1	. .	. .	. .	
Eisenbahn-Ober-Ingenieur	. .	1	. .	. .	. .	
Unter-Officiere	. .	. .	6	. .	. .	
Sapeurs	. .	. .	18	. .	. .	
Acten- und Bagagewägen	. .	. .	. .	. .	2	
Summe	10	2	24	. .	2	
Hiezu gehöriges Fuhrwesen-Detachement.						
Korporale	. .	. .	1	. .	. .	
Train-Soldaten	. .	. .	6	. .	. .	
Reitpferde	. .	. .	. .	1	. .	
Zugpferde	. .	. .	. .	12	. .	
Fourage-Karren	. .	. .	. .	. .	1	
Summe	10	2	31	13	3	Das Unter-Personale wird von der Sapeur-Brigade des Hauptquartiers beigestellt.
II. Corps-Genie-Commandos.						
Corps-Genie-Chef (Oberst oder Oberstlieutenant)	1	. .	. .	. .	. .	
Zugetheilte Subaltern-Officiere	2	. .	. .	. .	. .	
Telegraphen-Vice-Inspector	. .	1	. .	. .	. .	
Eisenbahn-Ingenieur	. .	1	. .	. .	. .	
Unter-Officiere	. .	. .	2	. .	. .	
Sapeurs	. .	. .	7	. .	. .	
Summe	3	2	9	. .	. .	Vom Unter-Personale gilt das Analoge wie früher.
III. Sapeur-Compagnie im Felde.						
Hauptmann-Commandant	1	. .	. .	. .	. .	
Subaltern-Officiere	3	. .	. .	. .	. .	
Unter-Officiere (incl. Fourier)	. .	. .	21	. .	. .	
Hornisten	. .	. .	3	. .	. .	
Sapeurs (1. und 2. Classe)	. .	. .	152	. .	. .	
Requisiten-Wägen Nr. 1	. .	. .	. .	. .	2	
Offener Bataillons-Karren	. .	. .	. .	. .	1	
Tragthiere für Instrumente	. .	. .	. .	2	. .	
Zugthiere für den Bataillons-Karren	. .	. .	. .	1	. .	
Zugpferde	. .	. .	. .	8	. .	
Summe	4	. .	176	11	3	Die Fahrer werden von der Compagnie selbst beigestellt.
IV. Sapeur-Brigade-Commandos.						
Major	1	. .	. .	. .	. .	
Zugetheilter Officier	1	. .	. .	. .	. .	
Unter-Officiere	. .	. .	2	. .	. .	
Sapeurs	. .	. .	2	. .	. .	
Summe	2	. .	4	. .	. .	

Tabelle II.

Zusammensetzung und Stand nachbenannter Genie-Parks und Train-Abtheilungen	Officiere	Unter-Officiere u. Mannschaft	Pferde	Wägen	Anmerkung
I. Corps-Genie-Park.					
Requisiten-Wagen Nr. 1	.	.	.	3	
„ „ „ 2	.	.	.	6	
„ „ „ 3	.	.	.	1	
„ „ „ 4	.	.	.	1	
Feldschmiede Nr. 1	.	.	.	1	
Pulver-Karren	.	.	.	1	
Telegraphen-Wagen	.	.	.	5	
Stations-Wagen	.	.	.	2	
Hiezu gehöriges Train-Detachement.					
Subaltern-Officiere	1	.	.	.	Falls landesübliche Vorspann zum Transport dieses Parkes in Anspruch genommen wird, erfolgt selbstverständlich eine entsprechende Verminderung des Train-Detachements.
Unter-Officiere	.	7	.	.	
Trompeter	.	1	.	.	
Train-Soldaten	.	42	.	.	
Rüstwagen	.	.	.	1	
Reitpferde	.	.	8	.	
Zugpferde	.	.	84	.	
Zusammen.	1	50	92	21	
II. Haupt-Genie-Park.					
Requisiten-Wagen Nr. 1	.	.	.	3	
„ „ „ 2	.	.	.	12	
„ „ „ 3	.	.	.	3	
„ „ „ 4	.	.	.	1	
„ „ „ 5	.	.	.	1	
Feldschmiede Nr. 1	.	.	.	1	
„ „ 2	.	.	.	1	
Wagen für die Ramme	.	.	.	1	
Pulver-Karren	.	.	.	4	
Telegraphen-Wagen	.	.	.	13	
Stations-Wagen	.	.	.	4	
Hiezu gehöriges Train-Detachement.					
Subaltern-Officiere	1	.	.	.	Wird Vorspann verwendet, so gilt bezüglich des Trains das früher Gesagte.
Unter-Officiere	.	13	.	.	
Trompeter	.	2	.	.	
Train-Soldaten	.	118	.	.	
Rüstwägen	.	.	.	2	
Reitpferde	.	.	15	.	
Zugpferde	.	.	196	.	
Zusammen.	1	133	211	46	

S.

(Giornale del Genio).

Änderungen in der Organisation des königl. italienischen Sapeur-Corps*).

Durch königl. Verordnung vom 13. November 1870 wurde der Stand des italienischen Sapeur-Corps auf 30 Compagnien und 1 Depôt-Compagnie erhöht, dann demselben eine Train-Compagnie permanent angewiesen. Die früher dem 1. Artillerie-Regiments-Commando unterstellten Genie-Material-Werkstätten (officine di costruzione del Genio) wurden ferners directe dem Sapeur-Commando untergeordnet.

Die Zusammensetzung und den Stand des jetzigen k. italienischen Sapeur-Corps im Frieden zeigt nachstehendes Schema.

	Stab des Sapeur-Corps	Compagnien: Eine Compagnie	Compagnien: 30 Compagnien	Train-Compagnie	Depôt-Compagnie	Summe	Anmerkung
Ober-Officiere.							
Oberst (Commandant)	1	. .	. .	. .	. .	1	Zum Corps-Stabe gehörig.
Oberstlieutenant (Referent)	1	. .	. .	. .	. .	1	
Majore	11	. .	. .	. .	. .	11	
Director der Werkstätten (Hauptm.)	1	. .	. .	. .	. .	1	
Erster Stabs-Adjutant „	1	. .	. .	. .	. .	1	
Zweiter „ „ (Subalterne).	2	. .	. .	. .	. .	2	
Director des Rechnungswesens (Hauptmann)	1	. .	. .	. .	. .	1	
Officier der Masse (Hauptmann)	1	. .	. .	. .	. .	1	
Officier der Matrikel (Subalterner)	1	. .	. .	. .	. .	1	
Administrations-Officier „	2	. .	. .	. .	. .	3	
Regiments-Arzt	1	. .	. .	. .	. .	1	
Bataillons-Aerzte	1	. .	. .	. .	. .	1	
Veterinär 2. Klasse	1	. .	. .	. .	. .	1	
Hauptleute	. .	1	30	1	1	32	Zum Stande d. Compagn. gehörig.
Lieutenants und Unterlieutenants	. .	3	90	3	3	96	
Zusammen Officiere.	25	4	120	4	4	153	

*) Vergleiche: „Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften, n. o. Th. Jahrg. 1868. S. 18 u. f."

	Stab des Sapeur-Corps	Compagnien: Eine Compagnie	Compagnien: 30 Compagnien	Train-Compagnie	Depôt-Compagnie	Summe	Anmerkung
Mannschaft.							
Stabs-Fouriere	3	. .	. .	. .	. .	3	Stab.
Administrations-Fouriere	2	. .	. .	. .	. .	2	
„ Sergents	7	. .	. .	. .	. .	7	
Stabs-Sergents	3	. .	. .	. .	. .	3	
„ Trompeter	1	. .	. .	. .	. .	1	
Ober-Büchsenmacher	1	. .	. .	. .	. .	1	
Schneidermeister	1	. .	. .	. .	. .	1	
Schustermeister	1	. .	. .	. .	. .	1	
Stabs-Korporale	3	. .	. .	. .	. .	1	
Korporale (Administrations-Fouriere)	7	. .	. .	. .	. .	7	
Corporale-Trompeter	5	. .	. .	. .	. .	5	
Marketender	1	. .	. .	. .	. .	1	
Fouriere	. .	1	30	1	1	32	Compagnien.
Sergents	. .	5	150	5	5	160	
Corporal-Fouriere	. .	1	30	1	1	32	
Corporale	. .	9	270	9	9	288	
Trompeter	. .	3	90	3	3	96	
Hufschmiede	. .	. .	. .	1	. .	1	
Sattler	. .	. .	. .	1	. .	1	
Sapeurs 1. Klasse	. .	7	210	. .	. .	219	
„ 2. Klasse	. .	59	1770	. .	40	1810	
Train-Soldaten	. .	. .	. .	79	. .	79	
Zusammen Mannschaft.	35	85	2550	100	59	2744	
Pferde und Maulthiere	. .	3	90	30	. .	120	

S.

(Giornale d'artigleria.)

Errichtung eines Kriegshafens und neuer Befestigungen bei Kiel.

Einer Mittheilung der „Militärischen Blätter“ zufolge, war die Verwandlung der bisherigen Flottenstation von Kiel zu einem ordentlichen Kriegshafen mit seinen weitläufigen und kostbaren Apparaten von Trockendocks, Bassins, Krahnen, Arsenalen, Werkstätten, Steinkohlendepots u. s. w. schon vor dem jetzigen Kriege beabsichtigt. Die Kieler Bucht — im eigentlichen Verstande des Wortes — soll jedoch nicht den Kriegshafen bilden, ungeachtet dieselbe in einer

Länge von ungefähr 2 Meilen eine durchgehende Tiefe von wenigstens 50 Fuss hat, während der Handelshafen bei der Stadt selbst noch in einem Abstande vom Bollwerke einen guten Ankerplatz für grössere Kriegsschiffe gewährt. Der neue Kriegshafen soll hingegen südlich von dem Fischerdorfe Ellerbäck ungefähr 1/4 Meile von Kiel liegen und durch Einschnitte ins Land hergestellt werden. Die Küste bei Ellerbäck ist hoch und hügelig mit mässigen Abschüssen gegen Süden (wo der Fluss „Schwentine“ in die Kieler Bucht ausmündet) und bildet einen Terrainabschnitt mit einem verhältnissmässigen breiten Vorstrande und nicht unbedeutenden Wiesenstrecken. Auf dem niedrig belegenen Theil dieses Terrains hat man mit der grossartigen Anlage begonnen, nachdem die seit mehreren Jahren fortgesetzten Vorarbeiten beendet waren. Die Ingenieure glauben die wichtigsten Arbeiten im Laufe von 4—5 Jahren fertig machen zu können.

Die Anlagen, welche bei Ellerbäck zuerst in Angriff genommen werden sollen, bestehen in der Bildung eines 1200 Fuss langen und 700 Fuss breiten Marinebassins, welches eine Tiefe von ungefähr 30 Fuss haben soll, und dessen Bestimmung es ist, einen Theil der Norddeutschen Kriegsflotte aufzunehmen. Dieses Bassin wird gegen 800 Fuss vom Strande entfernt sein, mit dem es mittelst eines ebenso langen Kanals, welcher 300 Fuss breit sein wird, verbunden werden soll. Längs des Bassins wird ein Quai aus Granit aufgeführt werden, an welchem sich die Magazine, die Werkstätten, die Depôts u. s. w. nach und nach erheben sollen. Hier werden gleichfalls drei Trockendocks entstehen, von welchen einige zur Aufnahme von Segel- und kleineren Panzerschiffen, wenn dieselben einer Reparatur unterworfen werden sollen, eingerichtet werden, während der grösste Dock einen solchen Umfang erhalten wird, dass derselbe die grössten Panzerschiffe, wie „König Wilhelm“ und das neue kolossale Schiff, das den Namen „der grosse Kurfürst“ tragen soll, aufzunehmen im Stande ist. Dieser Dock wird zu diesem Zwecke eine Länge von gegen 400 Fuss, eine Breite von 86 Fuss und eine Tiefe von 32 Fuss erhalten und soll im Jahre 1874 fertig werden.

Die enormen Erdmassen, welche ausgegraben werden müssen, um die Bassins herstellen zu können, werden grösstentheils zur Ausfüllung der Unterlagen der Werften, Magazine und anderer Gebäude verwendet werden. Diese Ausgrabungen und der Transport der Erd-

massen aus den Flottenbassins sollen nach dem Ueberschlage 400.000 Thaler kosten. Die Quaimauern, welche deren Grenze bilden, werden eine Höhe von 32 Fuss unter dem Wasser und 10 Fuss über dem Niveau desselben erhalten. Von der bedeutenden Anzahl der Stapel auf der eigentlichen Schiffswerfte werden fünf ausschliesslich zum Bau der Panzerschiffe eingerichtet werden; dieselben erhalten eine Schräge hinab bis zu einer Tiefe von 18 Fuss unter dem normalen Wasserstande.

Man hegt die Hoffnung, dass sämmtliche Arbeiten in 10—12 Jahren vollendet sein werden.

Zur Sicherheit der Kriegsflotte werden auch eine Reihe von Befestigungen an verschiedenen Stellen der Kieler Bucht angelegt werden, welche in 3—4 Jahren vollendet sein sollen.

Die Kosten der ganzen Arbeit sind vorläufig auf 12 Millionen Thaler veranschlagt, aber es ist kaum wahrscheinlich, dass diese Summe ausreichen dürfte. Bekanntlich hat der Kriegshafen an der Jahdebucht bis zum Jahre 1870 ungefähr 11,991.648 Thaler gekostet und erfordert bis zu seiner Vollendung weitere 3,369.841 Thaler; es ist daher anzunehmen, dass „Wilhelmshafen" und der hiesige neue Hafen zusammen die Summe von 30 Millionen Thaler kosten werden. (Milit. Blätter.)

Das Meter-Mass und dessen Einführung in Oesterreich.

Der steigende internationale Verkehr begehrt die Annahme eines allgemein gültigen Mass- und Gewichtssystemes und die Beseitigung aller provinciellen, oder nur in einzelnen Staaten üblichen Systeme.

Der deutsche Bundestag hatte bereits 1865 eine Commission angeordnet, welche sich für die Einführung des metrischen Masses in allen deutschen Bundesländern ausgesprochen hatte.

Frankreich berief während der Vorbereitungen für die letzte Welt-Ausstellung eine internationale Commission nach Paris, deren Beschluss ebenfalls die Einführung des Meter-Masses und Gramm-Gewichtes für alle in der Commission vertretenen Staaten (worunter auch Oesterreich) beantragte.

Preussen ist diesem Beschlusse bereits durch das am 17. August 1868 publicirte Gesetz nachgekommen, welches das metrische Mass-

Gewichts-System, mit facultativer Giltigkeit vom 1. Jänner 1872 für Preussen und den norddeutschen Bund einführte.

Belgien und die Niederlande, Italien, Spanien, Portugal und Griechenland besitzen bereits das metrische System; in der Schweiz und Grossbritannien besteht dasselbe mit gesetzlicher Giltigkeit neben einheimischen Massen und Gewichten.

In Oesterreich publicirte zuerst die „Austria“ (Zeitschrift für Volkswirthschaft etc., Jahrg. 1867, Nr. 13, vom 30. März, Seite 341) einen „Entwurf einer Mass- und Gewichts-Ordnung für die österreichische Monarchie.“ — In demselben waren die Masse für Brennholz, dann die Perlen- und Juwelen- die Münz- und Postgewichte noch zur weiteren Beibehaltung ausgenommen.

Der von der Regierung im Jahre 1870 zur verfassungsmässigen Berathung vorgelegte Entwurf weicht von jenem früher veröffentlichten in der Anordnung der Paragraphe, und in mehreren wesentlichen Punkten ab; — so wird auch von den, früher genannten Ausnahmen nur die eine beibehalten, dass specielle Massbestimmungen für den Brennholzverkauf gegeben sind.

Dieser letztere Entwurf wurde nach sehr geringen Aenderungen mit Bericht der politischen Commission des Herrenhauses vom 4. April 1870, dem Abgeordnetenhause zur verfassungsmässigen Zustimmung vorgelegt, und dürfte wohl im Laufe dieses Jahres Gesetzkraft erlangen.

Es ist daher besonders für die Techniker Oesterreichs schon jetzt die Nothwendigkeit nahe gelegt, sich mit der Anwendung des metrischen Masses noch mehr vertraut zu machen als bisher, wo die genaue Kenntniss desselben für genügend gelten konnte. — Viele die Umrechnungs-Daten und Verhältnisse des neuen Systems zu den alten heute noch üblichen Massen u. Gewichten darlegende Brochüren erschienen bereits auf dem Büchermarkte; — auch war der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein der gesetzlichen Einführung vorangeeilt, indem er in der Praxis die beiden Mass-Systeme neben einander einführte.

Da der von der Regierung vorgelegte Gesetz-Entwurf vielleicht noch in einzelnen Festsetzungen — gewiss aber nicht mehr in seinen numerischen Angaben eine Aenderung erleiden wird, so dürfte es willkommen sein, wenn wir einige Angaben über die Bestimmung der Meter-Einheit und über die gewählten Verhältnisszahlen des Meters zur Wiener Masse mittheilen.

Als Urmass für den französischen Meter dient der Mètre des Archives zu Paris, ein Platinstab, welcher sich schon in ziemlich schlechtem Zustande (für subtilere Messungen) befindet — dieser Stab führt auch den Namen Mètre prototype.

Als französisches Urgewicht dient das, ebenfalls aus Platin verfertigte, und im Pariser Archive aufbewahrte Kilogramme prototype.

Für Preussen und Norddeutschland wurden in dem früher erwähnten Einführungsgesetze, als Urmass und als Urgewicht, die in Berlin aufbewahrten, commissionell in Paris mit den Originalien verglichenen Copien aus Platin bestimmt, welche sich zu letzteren wie 1·00000301 (zum Meter) und 0.999999842 (zum Kilogramme) verhalten.

Für Oesterreich gilt der bei der Akademie der Wissenschaften in Wien aufbewahrte Meterstab aus Glas, welcher in der Axe seiner sphärischen Enden gemessen, bei der Temperatur des schmelzenden Eises gleich 999·99764 Millimeter des Mètre prototype befunden worden ist; — und das eben dort befindliche Kilogramm aus Bergkrystall, dessen Gewicht im luftleeren Raume gleich 999997·8 Milligramm des Killogramme prototype zu Paris bestimmt wurde.

Als neue gesetzliche Masse und Gewichte sollen gelten:

A. Längen-Masse:

Einheit:	Untertheilungen:	Vielfache:
das Meter	das Decimeter	das Kilometer
	das Centimeter	das Myriameter
	das Millimeter	(10.000 Meter).

Das Myriameter kann auch metrische Meile genannt werden.

B. Flächen-Masse:

Allgemeine:	Besondere:
die Quadrate der Längenmasse.	Bodenflächenmasse:
Einheit:	**Vielfaches:**
das Ar = 100□ Meter,	das Hektar = 100□ Ar.

C. Körper-Masse:

Allgemeine:	Besondere:		
	Einheit:	Untertheilung:	Vielfaches:
die Würfel der Längen-Masse.	das Liter = 1 Kubik Decimeter	das Deciliter das Centiliter	Hektoliter = 100 Liter

D. Gewichte:

Einheit:	Untertheilungen:	Vielfache:
das Kilogramm;	das Dekagramm = $^1/_{100}$ Kilogramm	der metrische Centner = 100 Kilogramm
	das Gramm	die Tonne = 1000 Kilogramm
	das Decigramm	
	das Centigramm	
	das Milligramm	

Das Dekagramm soll auch Neuloth genannt werden können.

Als Verhältnisszahlen für die Umrechnung werden demnach in Oesterreich dienen:

A. Längen-Masse.

1°W. M. = 1·896484 Meter	1 Meter = 0·5272916 Wiener Klafter
1′ „ „ = 0·316081 „	oder = 3·163750 Fuss W. M.
1 Elle = 0·777558 „	(3′ — 1″ — 11·$^{580}/_{1000}$‴ „ „)
1 öster. (Post-Meile) = 7·585936 Kil	1 Meter = 1·286077 Ellen
oder = 0·7585936 Myriameter	1 Kilometer = 0·131823 ö. (Post) M.
1 Faust (Pferdemass) = 10·53602 Ct.	1 Myriameter = 1·318229 „ „ „
	1 Centimeter = 0·094912 Faust.

B. Flächen-Masse.

1 □ Klafter = 3·596652 □ Meter	1 □ Meter = 0·278036 □ Kl.
1 □ Fuss = 0·099907 „ „	1 „ „ = 10·00931 □ Fuss
1 niederöst. Joch = 57·54642 Ar	1 Ar = 27·80364 □ Kl.
oder = 0·5754642 Hektar	1 Hektar = 1·737727 nied. ö. J.
1 öst. □ M. = 0.5754642 □ Myriamet.	1 □ Myriameter = 1·737727 öst. □ M.

C. Körper-Masse.

1 Kubik-Kl. = 6·820992 Kubik-Meter	1 Kubik-Meter = 0·146606 Kubik-Kl.
1 „ Fuss = 0·03157867 „ „	oder = 31·66695 „ Fuss

D. Hohl-Masse.

Für trockene Gegenstände:

1 Wr. Metzen = 0·6148682 Hektoliter	1 Hektoliter = 1·626365 Wr. Metzen
oder = 61·48682 Liter	1 Liter = 0·01626365 „ „

Für Flüssigkeiten:

1 Wr. Eimer = 0·565890 Hektoliter	1 Hektoliter = 1·767129 Wr. Eimer
1 „ Mass = 1·414724 Liter	1 Liter = 0·7068515 „ Mass

E. Gewichte.

1 Wr. Pfund = 0·560060 Kilogramm	1 Kilogramm = 1·785523 Wr. Pfunde (= 1 Pfund $25^{137}/_{1000}$ Loth)
1 „ Zentner = 56·0060 „	
1 „ Loth = 1·750187 Dekagramm	1 Dekagramm = 0·571367 Wr. Lothe
1 Apotheker Pf. = 0·420045 Kil.	1 metr. Centner = 178·5523 Wr. Pf.
1 Wr. Mark Silb. Gew. = 0·280668 Kil.	1 Kilogramm = 2 Zollpfunde
1 Duc. Gold-Gew. = 3·490896 Gramm	1 „ = 2·380697 Apotheker Pf.
1 Wiener Karat = 0·205969 „	1 Kil. = 3·562928 Wr. Mark Silb. Gew.
1 Postloth = 16·666667 „	1 Gramm = 0·286459 Duc. Gold Gew.
	1 „ = 4·855099 Wiener Karat
	1 „ = 0·06 Postloth.

Das Verhältniss der Wiener-Klafter zum Meter wird in der neuen Mass- u. Gewichtsordnung für Oesterreich 1^{0} W. M. = 1·896484 Meter angenommen.

Diese Zahl wurde aus dem gesetzlich in Frankreich bestehenden Verhältnisse des Meters zur alten Toise du Péron ($1^{m.}$ = = 443,296 Linien der letzteren) abgeleitet, indem die genaue Vergleichung der Wiener Klafter mit der Toise du Péron die erstere als 840,70370 Linien der Letzteren ergeben hatte. Dieser Vergleich war vom Director W. Struve an der Sternwarte zu Pulkowo (bei St. Petersburg), wo sich die mit der Toise du Péron für identisch geltende Fortin'sche Toise befindet, ausgeführt worden, wozu demselben von Wien aus eine von Professor L. Stampfer mit dem Originale der Wiener Klafter verglichene Copie der letzteren gesandt worden war.

Wir schliessen diese Notiz mit der Bemerkung, dass nach diesen neuen Festsetzungen alle früheren, in den verschiedensten technischen Werken gegebenen Verhältnisszahlen zwischen Meter- und Wiener Mass sich als nicht vollkommen genau erwiesen, indem sie alle (mit Ausnahme in Littrow's Handbuch für Münzen, Masse und Gewichte 1865) den Werth des Meters in Wiener Fussen durch Zahlen angeben, welche in der 4. und 5. Dezimalstelle zu nieder sind z. B.

$1^{m.}$ = 3·16345 W. Fuss im Ingenieur von Weissbach,
„ = 3·163532 „ in der Physik „ Ettingshausen,
„ = 3·1635336 „ „ Mechanik v. Burg. u. s. w.

In Zukunft wird demnach die neue Bestimmung mit $1^{m.}$ = 3·1675 wie im Entwurfe die abgekürzte Annahme lautet, oder, bis zur zehnten Dezimalstelle richtig berechnet: $1^{m.}$ = 3·1637493390 W. Fuss gelten.

B.

Bücher-Anzeige.

Die Feld-Artillerien Oesterreichs, Frankreichs, Italiens, der Schweiz, Englands, Preussens und Russlands. Im Auftrage des Reichs-Kriegsministeriums für die k. k. Armee zusammengestellt von Anton Ritter Jüptner von Jonstorff, Hauptmann des Artillerie-Stabes, commandirt beim technischen und administrativen Militär-Comité. Mit 13 Tafeln, gr. 8. (311 S.), Wien 1871. Bei Seidel & Sohn. Preis 3 fl. 20 kr.

Dieses Werk, dessen Bedürfniss schon seit Langem, namentlich von dem nicht artilleristischen Publikum, insbesondere seit der Zeit empfindlich gefühlt wurde, als das Princip der gezogenen Feldgeschütze urplötzlich das Thema eines ebenso hitzig, als eingehend geführten Streites geworden war, hat im Jänner 1871 die Presse verlassen.

Der Zweck desselben ist, durch Zusammenstellung der wichtigsten Einrichtungen der österreichischen und der vorzüglichsten fremden Feld-Artillerien zur Verbreitung der Kenntnisse über diese Waffe beizutragen. Zur leichteren Uebersicht wurden die hieher gehörigen Gegenstände in nachfolgender Ordnung behandelt:

I. die Rohre,
II. die Munition,
III. die Laffetirung und Fuhrwerke,
IV. die Ausrüstung der Geschütze und Fuhrwerke mit Munition,
V. Schussarten und Wirkung,
VI. Organisations-Verhältnisse der Feld-Artillerien,
VII. Vergleichende Beurtheilung der Feld-Artillerien in taktischer, technischer und ökonomischer Beziehung.

Bei der Anlage dieses Werkes wurde die Kenntniss der allgemeinen Einrichtung und Nomenklatur der Waffentechnik vorausgesetzt, und die den Leser ermüdenden ziffermässigen Angaben von Abmessungen und Gewichten ausgeschieden. — Die in letzterer Beziehung wissenswerthen Daten wurden jedoch am Schlusse der betreffenden Abschnitte in eigene Tabellen zusammengestellt.

Was ferner den Inhalt betrifft, so machen wir insbesondere auf den V. Abschnitt, beziehungsweise auf die daselbst enthaltene Tabelle XXIII, aufmerksam, welche die Maximal-, Schuss- und Wurf-Distanzen und die Geschoss-Anfangs-

geschwindigkeiten der verschiedenen Feld-Geschütze angibt, und welche, im Zusammenhalte mit den Tabellen XXXIX bis LIV, eine sehr gute Basis zur Beurtheilung des Effectes ermöglicht.

In organisatorischer Beziehung geht aus dem hier besprochenen Buche hervor, dass bei der österreichischen Feld-Artillerie in jeder Hinsicht, und namentlich in Bezug des Personalstandes und der Pferde eine Oekonomie herrscht, welche von keiner der anderen Artillerien übertroffen wird — eine Oekonomie, der nach mancher Richtung gerade nicht das Wort zu führen wäre. Beim Vergleiche der Feld-Artillerien in taktischer Beziehung hob der Verfasser hervor, dass die englischen und russischen Geschütze am reichsten mit Shrapnels dotirt seien, während die österreichische Artillerie, ungeachtet ihrer vortrefflich eingerichteten Shrapnels, welche derselben in dieser Hinsicht die Ueberlegenheit über jede andere Artillerie sichern, in der Ausrüstung mit dieser Geschossgattung nur den vorletzten Rang einnehme.

Seit dem Erscheinen des obigen Buches ist nun hierin bereits eine Aenderung eingetreten, indem auf Befehl des Reichs-Kriegsministeriums eine entsprechende Erhöhung der Dotation der Batterien mit Shrapnels im Zuge ist.

Als Anhang ist dem Werke Jüptner's die dem 9. Hefte des Jahrganges 1870 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" entnommene Beschreibung des französischen Mitrailleurs beigegeben.

Der Verfasser erkennt im Schlussworte in dem österreichischen Geschütz-System keineswegs das Ideal des Erreichbaren, wenn er auch dessen vielseitige Wirksamkeit und dessen Ebenbürtigkeit jedem anderen bestehenden Systeme gegenüber betont. Indem er aber sagt, dass selbst die vollkommenste Artillerie stets bestrebt sein muss, im Einklange mit den Fortschritten der Zeit zu bleiben, um nicht zu veralten und von anderen überflügelt zu werden, deutet er an, dass auch die österreichische Feld-Artillerie ihre Aufgabe nicht als geschlossen ansehe, vielmehr das Streben nach Vervollkommnung auch ihr lebendig sei, und thatsächlich zum Ausdrucke gebracht werde. z.

Im Anschluss an unsere Kriegs-Literatur-Anzeige von S. 634 unserer vorjährigen Mittheilungen glauben wir unsere Leser der Vollständigkeit wegen auf jene seither erschienene Publicationen über den Krieg 1870—71 aufmerksam machen zu sollen, welche bis jetzt als die relativ wichtigsten zu betrachten sein dürften.

Baldamus, Literatur des deutsch-französischen Krieges 1870, 1. und 2. Abtheilung (die literarischen Erscheinungen von Beginn des Krieges bis 31. December 1870 enth.) 33 und 73 S. — Raudnitz im Selbstverlag. (Preis zus. 96 kr.)

Dieses Inhaltsverzeichniss bringt in der 1. Abtheilung 275, in der 2. Abtheilung 395 Titel von anlässlich des Krieges erschienenen Brochüren, ferners die Nachweisung von zus. 111 Karten und Plänen vom Kriegstheater. Da aber die Ersteren meistens nur Lieder, Predigten u. dgl. enthalten, so liegt der

kriegswissenschaftliche Werth der erwähnten liter. Uebersicht hauptsächlich in den Verzeichnissen der Karten etc., welche ziemlich vollständig sind, daher mit Vortheil zu einschlägigen Studien benützt werden können.

Dem letzten Hefte — welches einige Monate nach dem Friedensschluss herauskommen wird — soll ein übersichtlich geordnetes Materienregister über den ganzen Stoff beigefügt werden.

Unter den, noch während des Krieges herausgegebenen Schriften verspricht aber am bedeutendsten zu werden:

Der deutsch-französische Krieg 1870, nach dem innern Zusammenhange dargestellt von A. Borbstaedt, Oberstz. D., Redacteur des Militär-Wochenblattes. Mit vollständiger Ordre de bataille der deutschen und französischen Armeen. 1. Lieferg. Berlin 1871. Mittler u. S. (100 Seit., Preis 48 kr.)

Dem als Militär-Schriftsteller sehr bekannten Verfasser stehen von Seite des preussischen Generalstabes die besten Quellen zu Gebote, die derselbe zu einer klaren — allen Kreisen zugänglichen — Schilderung der Kriegsereignisse zu verarbeiten gedenkt. Karten und Schlachtpläne werden als Beigabe der folgenden Lieferungen in Aussicht gestellt.

Das vorliegende Heft bringt vorerst eine Zusammenstellung der politischen Ereignisse des Monats Juli 1870, hierauf Beleuchtungen und Vergleiche der französischen und deutschen Streitkräfte, bezüglich ihrer Organisation, Stärke, Formation, taktischen Gliederung u. s. w.; endlich eine vergleichende Charakteristik beider Heere nach ihrer Bewaffnung, Ausrüstung und sonstigen inneren Einrichtungen. Drei Beilagen enthalten in tabellarischer Form die erste detaillirte Ordre de bataille der französischen Armee und jene der gesammten deutschen Heere.

Die nächste, bald zu erwartende Lieferung wird die Mobilmachung und Zusammenziehung, dann den strategischen An- und Aufmarsch beider Heere, ferners den 1. Abschnitt des Krieges — einschliesslich der Schlachten um Metz — behandeln.

Etwas zuvorgekommen ist diesem Werke jedoch:

Rüstow. Der Krieg um die Rheingränze 1870, politisch und militärisch dargestellt. Mit Kriegskarten und Plänen. 1., 2. u. 3. Abtheilung. Zürich 1870—71. (Zus. 479 S., Preis 4 fl. 82 kr.)

Die 2 zuerst erschienenen Abtheilungen dieser Schrift reichen bis zur vollständigen Einschliessung von Bazaine in Metz und bringen kleine Pläne der verschiedenen Gefechtsfelder, so wie eine Karte der Umgebung von Metz, worauf — soweit das dem Verfasser bei Ausbruch des Krieges bekannt sein konnte — auch sowohl die ausgeführten, als projectirten Forts eingezeichnet sind. Die 3. so eben herausgekommene Lieferung umfasst die weiteren Ereignisse bei Sedan, Strassburg, Toul, Paris u. s. w. bis October 1870, und bringt unter Anderem den Belagerungsplan von Strassburg (im Massstabe von 1:20000).

Ein kurzes, fachmännischer gehaltenes, jedoch etwas partheiisches Resumé über den Verlauf der Ereignisse von August bis Anfangs September 1870 liefert aber:

Die französische Mitrailleuse. Zum ersten Male vollständig in ihren einzelnen Theilen beschrieben und dargestellt. Von G. v. E 26 lith. Fig. Zeichngn. Fol. Berlin 1871. G. Hempel. Preis 2 fl. 85 k

Militär-Wochenblatt. Red. Oberst z. D. Borbstaedt 56. Jahrg. 52 Nrn. (à 1—1½ B.) Mit Beilagen. 4. Berlin, Mittler & S. (Er während des Krieges täglich mit den preuss. Verlustlisten als Bei Preis vierteljährlich n. 1 Thlr.

Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. d. Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltgn. Hersg. von E. Heusing Waldegg. 26. Jahrg. Neue Folge. 8. Bd. Jahrg. 1871, 6 Hefte (à 5—6 Mit Zeichng. u. Holzschn. gr. 4. Wiesbaden, Kreidel. Preis n. 6 Thlr

Karten und Pläne.

Kiepert H. Neuer Hand-Atlas üb. alle Theile der Erde. Neue vollständig richt. Aufl. (1—11 Schluss-Liefg.) gr. Imp. Fol. Berlin, b. Steimer. pro complet 31 fl. 35 kr.

Deutsch-französcher Kriegsschauplatz. (Westlich und südlich Paris) Anschlussblätter an Reymann's und Handtke's Karten vom Kr schauplatze. 1:320000. 1—6 Blatt. Imp. Folio. Glogau 1871. Flem Preis 2⅝ Thlr.

Plan von Wien, sowie der Ortschaften Weinhaus, Währing, Hernals, lerchenfeld, Fünf- und Sechshaus, Rudolfsheim und Gaudenzdorf, den neuesten Regulirungen. 1″=110°. Imp. Folio (1 Blatt). Wien Artaria. Preis: schwarz 2 fl., color. 3 fl.

Hauer Frz. Ritter v., geologische Uebersichts-Karte der österr.-ung. Monar Nach den Aufnahmen der k. k. geolog. Reichsanstalt bearb. 1:57 6. Lfg. enth. Blatt 3. Westkarpathen. Chromolith, Imp. Fol. 182 S. in Lex. 8. Wien, Beck'sche Univ.-Buchh. n. 3⅛ Thlr. (1—5 Subsc n. 14 Thlr. Ladenpreis n. 16⅔ Thlr.)

Taf. IV.

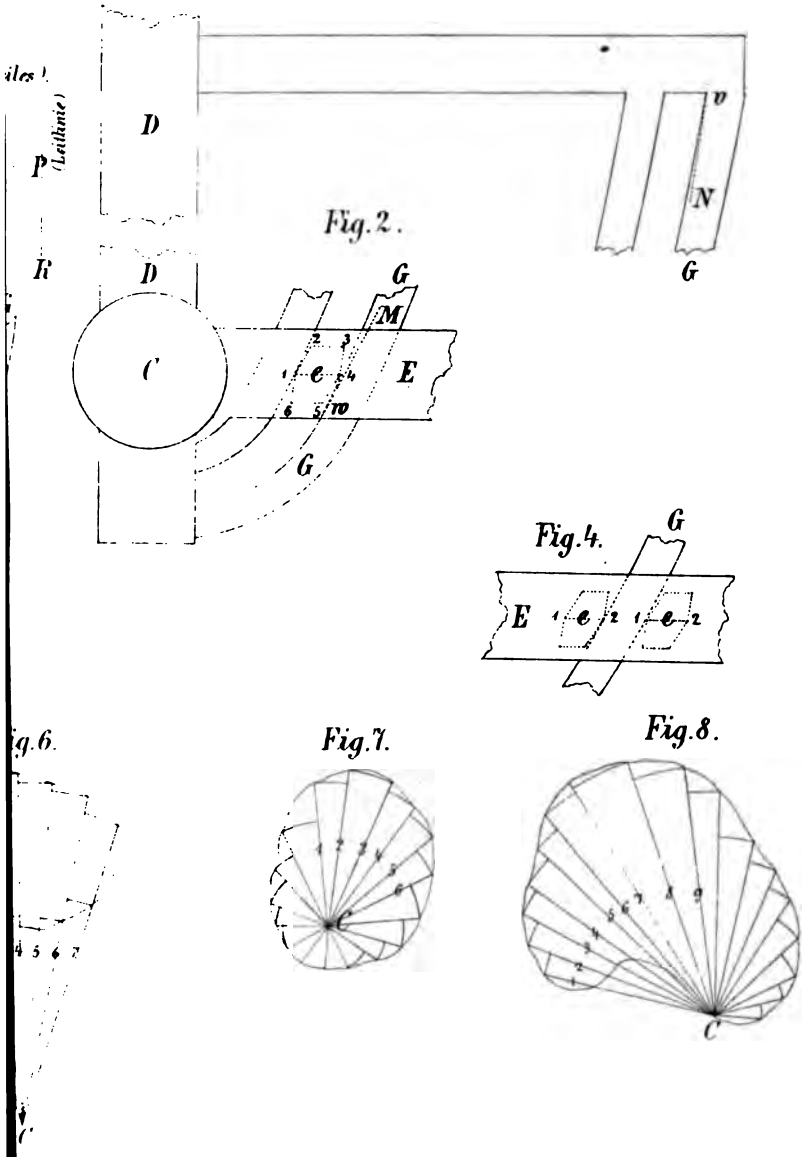


Fig. 2.

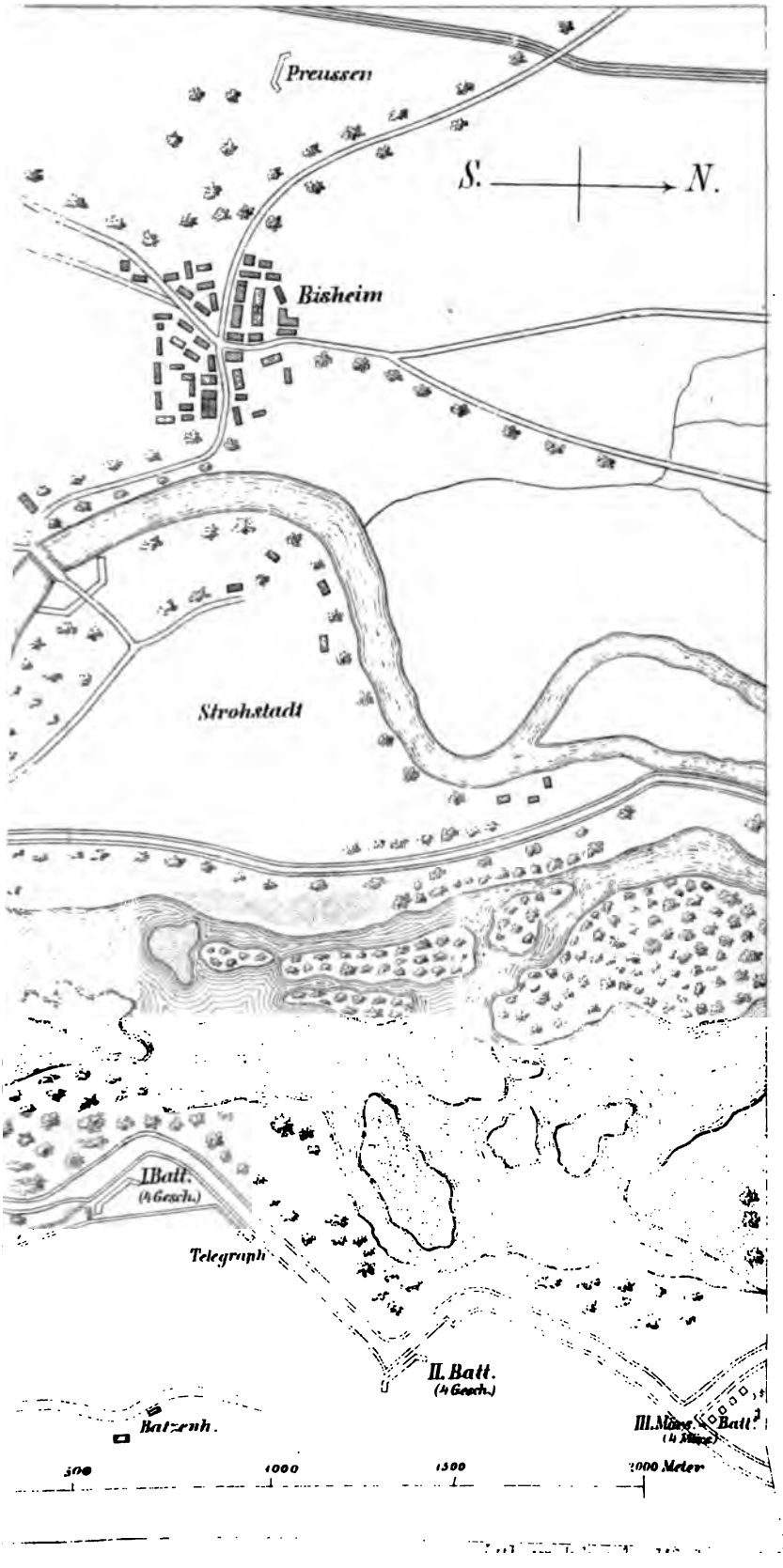
Fig. 4.

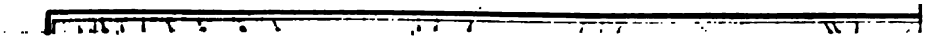
Fig. 6.

Fig. 7.

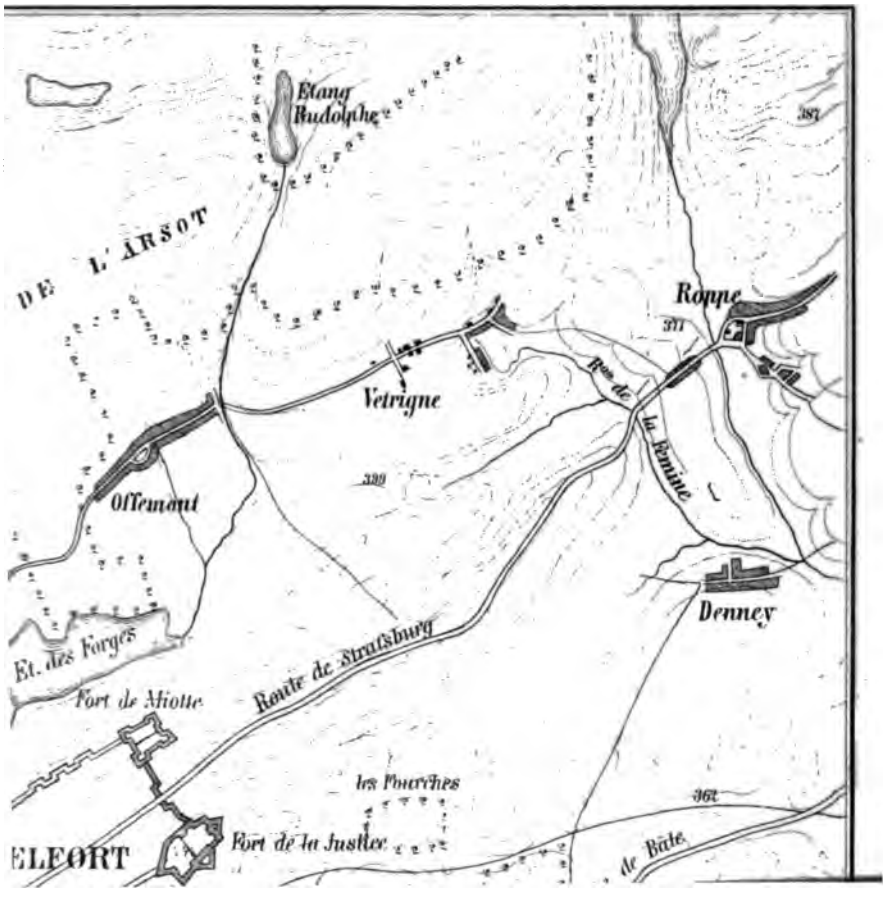
Fig. 8.

Lith. im k. k. Hof- u. Mil.-Comité 18[illegible]


Preussen
S.
N.
Bisheim
Strohstadt
I.Batt.
(4 Geschz.)
Telegraph
II. Batt.
(4 Geschz.)
Batterie.
III. Batt.
500
1000
1500
2000 Meter



Taf. VI.


Etang Rudolphe
DE L'ARSOT
Roppe
Vetrigne
Ron de la Femme
Offemont
Denney
Et. des Forges
Route de Strassburg
Fort de Miotte
les Fourches
Fort de la Justice
ELFORT
de Bâle

hung, den Fortschrittsansprüchen der Technik und der Kriegsführung Rechnung zu tragen?

IV. Wird der Gebrauch vortempirter Shrapnels bei deren gegenwärtigen Zünder-Einrichtung als zweckmässig erkannt?

V. Sollten die Shrapnels mit combinirten Zeit- und Concussionszündern versehen werden, welche das Explodiren des Projectiles während des Fluges und beim Aufschlagen sichern und sich besonders zum Gebrauche auf kurzen Distanzen statt der vortempirten Shrapnels eignen würden?

VI. Hat der Mangel eines kräftigen und ausgiebigen Kartätschenschusses, welchen die österreichischen gezogenen Feldkanonen mit jedem gezogenen Geschütze gemein haben, eine solche taktische Bedeutung, um eine Aenderung im österreichischen Feldgeschütz-Systeme nöthig erscheinen zu lassen?

VII. Wenn dies der Fall ist, empfiehlt es sich, eine bessere Wirkung versuchsweise durch Aenderungen der Kartätschen-Construction zu erzielen?

VIII. Wären die Batterien der Divisionen hauptsächlich aus Batterien mit glatten Rohren, die Reserve-Batterien der Divisionen, sowie jene der Armee-Corps und der Armee aus gezogenen Kanonen zu formiren?

IX. Wären zur Verstärkuug und Erweiterung des Kartätschenschusses der Feld-Artillerie die modernen Kartätschen-Geschütze (Mitrailleurs) einzuführen?

X. Welche Grundregeln wären bei Bejahung der letzten Frage für die taktische Eintheilung und Verwendung der Mitrailleurs festzusetzen?

XI. Läge es im Hinblicke auf die Gebirgsformation eines grossen Theiles der Monarchie, und auf die bekannte ausserordentliche Transportabilität der Raketen nicht im Interesse einer höheren Wehrkraft des Staates, das aufgegebene Raketen-Problem wieder aufzunehmen, die Vervollkommnung der Raketen anzustreben, und hiedurch diese in taktischer Beziehung, selbst in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit nicht werthlose Waffe für eine mit angemessener Wirkung verbundene Verwendung geeignet zu machen?

XII. Wäre für den Fall eines Krieges nicht auf die Verwendung der jetzt deponirten Rotations-Raketen für gewisse Fälle zu reflectiren?

Die Commission begnügte sich nicht, vorstehende Fragen nach den Resultaten ihrer eingehenden Untersuchungen und ausgedehnten Versuche einfach zu beantworten, sondern es erschien ihr unerlässlich, in ihrem Schlussberichte an das k. k. Reichs-Kriegsministerium auch die Wege genau zu beleuchten, auf welchen sie diese Resultate gewonnen hat. Denn nur durch die umständliche Darstellung des ganzen Vorganges bei ihren Ermittelungen wird es ermöglicht, zu beurtheilen, ob die Thätigkeit der Commission eine rationelle war, und ob überhaupt mit genügender Gewissenhaftigkeit vorgegangen worden ist; umsomehr als das Reichs-Kriegsministerium bei Uebergabe der obigen Fragen an die Commission darauf hingewiesen hat, dass:

„über die Wirksamkeit des in der k. k. Armee eingeführten Feldgeschütz-Systemes in neuester Zeit theils durch publicistische Erscheinungen, theils durch die bei Artillerie-Schiessübungen beobachteten Resultate mehrfache Bedenken entstanden, welche eine allgemeine Verbreitung finden, und das Vertrauen des Heeres auf eine Hauptwaffe beeinträchtigen könnten."

Als Basis für die diesfalls vorzunehmenden Untersuchungen, wurde der Commission auch noch ein Bericht des Artillerie-Directors zu Wien, nebst Schusstabellen dreier Artillerie-Regimenter, welche diesem Director unterstehen, übergeben.

Die Commission einigte sich dahin, die Lösung der gestellten Fragen in folgender Art anzustreben:

1. Zu erheben, ob in den Vor- und Schluss-Verhandlungen und dem Motiven-Berichte über Einführung des bestehenden Feldgeschütz-Systemes irgend eines jetzt zur Sprache gekommenen Mangels Erwähnung geschieht.

2. Erhebungen zu machen, über die Leistungsfähigkeit und über die Eigenthümlichkeiten unseres jetzt bestehenden Feldgeschütz-Systemes, sowie auch über jene bei den anderen grösseren Armeen Europa's bestehenden, endlich über jene des bestandenen glatten Systemes.

3. Aus den Kriegs-Erfahrungen der Jahre 1859, 1864 und 1866 Materiale zu sammeln, um die Leistungen des glatten Geschütz-Systemes gegenüber dem gezogenen — und der letzteren Systeme unter einander beurtheilen zu können.

4. Festzustellen, was der Taktiker von einem Feldgeschütze mit Rücksicht auf die dermalen im Gebrauche stehenden Hinterladungs-Handfeuerwaffen verlangt, um es entsprechend zu nennen.

5. Schiessversuche vorzunehmen, um zu sehen, ob die auf theoretischem Wege und durch vorgelegte Tabellen gewonnenen Urtheile richtig sind, oder wie sich diese modificiren — hiebei Geschütz und Munition zuerst hinsichtlich ihrer möglichsten Leistungen (Maximal-Schiessversuch), dann aber bei einem feldmässigen Gebrauche zu erproben.

Ad 1). Die Erhebungen, welche über Einführung des jetzt bestehenden Geschützsystemes gemacht wurden, führten bis in das Jahr 1859 zurück.

Es stellte sich als unerlässlich heraus, die Frage der gezogenen Geschützrohre vom Anbeginne zu verfolgen, da eben vom Ende des Jahres 1859 bis Ende des Jahres 1863 dreierlei Geschützsysteme in mehr oder minder grosser Ausdehnung zur Durchführung gelangten.

Dieser Moment (dreierlei Geschützarten in kaum 4 Jahren) forderte zur eingehendsten Prüfung auf, damit die Commission nicht in den Fehler der Ueberstürzung verfalle und auf theoretisch aufgestellte Hypothesen hin, praktisch mangelhafte Schlüsse ziehe.

Aus den Acten, welche begründen, warum ein System das andere verdrängte, ergab sich Folgendes:

Die erste gezogene Kanone in Oesterreich, System: „La Hitte“ war ein Nothbehelf, man war von ihren Mängeln allseits überzeugt, aber sie war eine moralische Nothwendigkeit. Dieses System gestattete die Umgestaltung der vorhandenen glatten Feldkanonen und wurde auch nur theilweise eingeführt, bis man ein besseres finden würde.

Hierauf folgte jenes für Schiesswolle.

Das Memoire hierüber verfolgt die Schiesswolle durch einen Zeitraum von nahezu 20 Jahren, und schliesst mit dem Urtheile, dass diese neue Kraft nunmehr für Kriegszwecke, statt des Schiesspulvers als genügend erprobt sei und in dieser Richtung verwendet werden kann.

Ein dagegen erhobenes Bedenken wegen Mangel an Rasanz und ob das glatte Geschütz ganz entbehrt werden könne, wurde

ch ein Commissions-Gutachten beseitigt, welches keinen Zweifel
s und zur Acceptirung des Systemes führte.

Man schritt nun zur Erzeugung des Geschütz-Materials. Alle
ntlichen Proben wurden damit vorgenommen, das System schien
dabei zu bewähren; es wurde genehmigt und mit der Erzeugung
Grossen begonnen.

Kaum aus den Arsenalen an die Artillerie-Regimenter abgege-
und dort in Verwendung genommen, entstanden erneuert Beden-
, u. z. nicht blos von Artilleristen — hochgestellte Generale und
zweifelhaft selbstständige Männer verwarfen das System — über-
stimmend mit den Relationen einiger Artillerie-Regimenter und
e weitere allgemeine Durchführung wurde sistirt.

Ein neues, das jetzt bestehende System wurde nun in einem
tivirten Vortrage zur Einführung empfohlen und genehmigt.

Es ist zweifellos, dass auf jene Commission, welche das beste-
nde System zu prüfen hatte, die Zeitverhältnisse eine Pression
ten. Für sie war eine Zwangslage geschaffen; das bestandene Ge-
ütz-Materiale (Schiesswolle) war als kriegsunbrauchbar erklärt und
e gezogenes Feldgeschütz konnte die Armee doch nicht bleiben.

Diese Pression machte sich auch dahin geltend, dass für das
tehende System die Constructions-Principien des Schiesswoll-
chütz-Materiales benützt wurden.

Ad 2). Die Erhebungen über Eigenthümlichkeit und Leistungs-
igkeit der verschiedenen Geschütz-Systeme waren vorerst nur
rch Prüfungen von Schusstabellen und Nachweisungen über
hiessversuche, die für bestimmte Zwecke in Oesterreich und im Aus-
nde durchgeführt worden sind, vorzunehmen.

Benützt wurden hiezu die Vorlagen des Reichs-Kriegs-Ministe-
ums; Zusammenstellungen des technischen und administrativen
ilitär-Comité über die Schiessübungen, aller 12 Artillerie-Regi-
enter der Jahre 1868 und 1869; dann für ausländisches Material
erschiedene Handbücher und Zusammenstellungen des Militär-
Comités aus glaubwürdigen Quellen.

Die Prüfungen dieser Vorlagen hatten zu umfassen:

Treffwahrscheinlichkeit,

Effect der Sprengpartikel, der

Hohlgeschosse,

Effect der Shrapnels,
Functioniren der Zünder,
Rasanz der Flugbahn,
Gewichtsverhältnisse,
Beweglichkeit,
Sicherheit beim Transporte,
Leichtigkeit der Bedienung.

Die hieraus gewonnenen Resultate sollten, mit jenen bei den factischen Versuchen erlangten in Vergleich gebracht, ein bestimmtes Urtheil ermöglichen.

Was die Treffwahrscheinlichkeit betrifft, stimmten bei unserem Systeme die verschiedenen Quellen nahezu überein; dieselbe beträgt beim 4Pfder in Procenten ausgedrückt, und im Mittel gegen 6' hohe Ziele bis auf die Entfernung von 1000 Schritt 60—80, von 1000 bis 2000, 40—60; der 8Pfder stellt sich um einige Procente besser.

Rücksichtlich der Sprengpartikel liess sich aus den Tabellen kein sicheres, bestimmtes Urtheil gewinnen.

Die Shrapnel-Wirkung charakterisirt sich nach den Tabellen des Militär-Comité beim 4Pfdr. auf jeder Distanz mit circa 11 Treffern per Schuss; beim 8Pfdr. ebenfalls auf jeder Distanz mit 18 Treffern per Schuss, wobei die Treffer auf eine Scheibenplanke von 6 Fuss Höhe und 9 Klafter Länge zu beziehen sind.

Das Functioniren des Zünders beim Hohlgeschosse nach den vom Artillerie-Director zu Wien vorgelegten Tabellen, gab als Resultat:

4Pfdr. 688 Schuss, 31 blind = 4·5%
8 „ 480 „ 16 „ = 3·75%

Nach den Tabellen des bestandenen Artillerie-Comité vom Jahre 1869 aus den Schiessübungen der 12 Artillerie-Regimenter:

4Pfdr. 2·7% Versager,
8 „ 2·0% „

Shrapnelzünder:

4Pfdr. 5·1% Versager,
8 „ 4·6% „

In der Rasanz treten das Schweizer System und das Hinterladungs-System, gegenüber dem österreichischen nach Darlegung des Militär-Comité in folgender Weise auf:

		4Pfdr.				
	Schritt	500	1000	1500	2000	2500.
a) Oesterreichs.	„	129	53	31	20	14,
b) Schweizer.	„	162	67	37	23	15,
c) Preuss. Htldgs.	„	163	74	44	29	21.
		8, resp. 6Pfdr.				
a) Oesterreichs.	Schritt	127	55	33	22	16,
b) Schweizer.	„	159	71	42	28	16,
c) Preuss. Htldgs.	„	136	64	35	25	19.

In der Treffwahrscheinlichkeit überragten nach den Tabellen die beiden letzteren Systeme das österreichische wie folgt:

	Schritt	1500	2000	3000
4Pfd. österr.	„	42%	23%	9%
4 „ preuss.	„	51 „	34 „	15 „
8 „ österr.	„	45 „	29 „	12 „
6 „ preuss.	„	74 „	47 „	21 „
8 „ schweiz.	„	81 „	56 „	20 „

An Sprengeffect übertrifft der preussische Hinterlader das österreichische Feldgeschütz durch die grössere Quantität der Sprengpartikel.

Das österreichische System ist durch seine Gewichtsverhältnisse und die höchste Einfachheit in der Manipulation, sowohl bezüglich des Ladens als mit der Munition hervorragend.

Das 4pf. Schweizer-Rohr ist um 2 Zentner schwerer und mit 6 Pferden bespannt.

Der Hinterlader aber als Feldgeschütz ist bezüglich der Manipulation, für die Abgabe eines raschen Feuers umständlich und es können mit demselben im Gebrauche nachtheilige Störungen eintreten.

Hiedurch erwächst für das österreichische Materiale Verminderung des Trains — grosse Manövrirfähigkeit im Gefechte — leichte und doch sichere Bedienung.

Das glatte Geschützrohr, welches beim 6Pfdr. nach seiner mit Berücksichtigung auf Treffwahrscheinlichkeit noch zu beachtenden Portée die jetzige Infanterie-Waffe nur um weniges überragt, wurde hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit nach den Handbüchern geprüft. Die Commission einigte sich dahin, dass dieses System nur mit Rücksicht, auf den Kartätschen-Schuss in Betracht kommen könnte — und da diese Schussgattung eine eigene Versuchsgruppe bildete, so seien auch bei dieser Gelegenheit die wahren Daten zu sammeln.

Ad 3). Um im historischen Theil über die Geschützwirkung nicht zu umfangreich zu werden, können eben nur eclatante Beispiele anführt werden; Beispiele, in denen zweifellose Thatsachen und nicht phantasiereiche Schilderungen das Wort reden.

Zuerst soll von dem glatten Geschütze gesprochen werden; Valmi, 53.000 Verbündete, 60.000 Franzosen.

1. Angriff. 9 Bataillone Franzosen durch Kartätschenfeuer aus 18 Geschützen zum Rückzug gezwungen; — im Ganzen über 20.000 Kanonenschüsse, Verlust im ganzen Treffen nach den höchsten Angaben 900 Mann.

Chateau Cambresis.

18 Escadronen greifen den rasch vordringenden Feind an — feindliche Cavallerie-Abtheilungen werden geworfen — die 18 Escadronen finden sich plötzlich der in Schlachtordnung entwickelten Infanterie gegenüber und werden mit dem heftigsten Kartätschen- und Gewehrfeuer empfangen; — die Infanterie wird über den Haufen geworfen, 2000 Mann gefangen, 22 Geschütze erobert.

Fleurus.

23 Bataillone, 32 Escadronen der Verbündeten greifen 14.000 Franzosen an — wiederholte Attaken auf Geschütz-Bedeckung werden durch Kartätschen zurückgewiesen.

Lodi.

14 österreichische Geschütze konnten den Uebergang über die Brücke nicht hindern.

Auerstätt.

Französische Batterien wiesen Blüchers Cavallerie-Angriff zurück. — Französische Colonnen werfen die preussische Division Armin trotz Artilleriefeuer zurück; erobern 22 Geschütze.

Preussisch-Eylau.

Artillerie-Schlacht. Die Batterien beider Armeen standen sich auf 800 — 900 Schritt gegenüber; — 12-stündiges Feuer — die Russen hatten ihre Infanterie zunächst der Batterien massirt, verloren über 20.000 Mann.

Somma-Sierra, Engpass.

16 Geschütze bestreichen die Strasse; an den Terrain-Hindernissen scheitert jeder Angriff rechts und links von der Batterie. Ein polnisches Uhlanen-Regiment attakirt längs der Strasse und nimmt die Batterie.

Curtatone.

Kartätschenfeuer aus den Schanzen wirft den Angriff zurück.

Im Jahre 1859 traten die gezogenen und glatten Geschütze in Vergleich; — es geht im Allgemeinen hervor, dass die österreichische Artillerie ob des weiten Schiessens des Gegners, selbst entfernt gehalten wurde und daher ihre Wirkung sich nicht im wahren Lichte zeigen konnte.

Bei Palestro vermochte das Kartätschenfeuer, selbst noch auf 30 Schritt abgegeben, den Angriff nicht abzuweisen.

Bei Magenta hat eine einzige Batterie südlich von Ponte di Magenta gegen die französischen Garden unter Wimpfen verheerend gewirkt.

Gezogenes Geschütz.

Missunde.

24 preussische 6Pfdr. auf 700—800 Schritt; 24 glatte Haubitzen 1800 Schritt geschätzt.

16 Cavallerie-Geschütze (kurze, glatte 12Pfdr.) ferner mehrere Fussbatterien, im Ganzen 64 Geschütze, 4172 Schuss.

Resultat keines; — weder die dänische Artillerie wurde zum Schweigen gebracht, noch die Schanzen wesentlich beschädigt.

Düppel.

Im Ganzen waren hier:

17 gezog. 24Pfdr.
25 „ 12 „ } 58 gezogene Geschütze.
16 „ 6 „

16—25 Pf. Mörser
12 glatte 12 Pfdr. } 36 glatte Geschütze
8 „ 7 pf. Hbtz.

in Verwendung. — Der Gesammtverbrauch an Munition war:

Feldgeschütz . . . . . 35·912
Belagerungsgeschütz 37.437
im Ganzen 73.349 Schuss und

Wurf. Der Gesammtverlust der Dänen ist mit 110 Offizieren, 1736 Mann angegeben. Der Angriff dauerte vom 15. März bis 18. April.

Uebergang über den Alsen-Sund.

Die Dänen hatten zur Verhinderung des Ueberganges 67 Geschütze, darunter 29 gezogene, in Batterien placirt. Diese Geschütze — trotz Kartätschenschüsse — hinderten die Ueberschiffung und Landung nicht.

Im Jahre 1866 traten sich Geschütze mit gezogenen Rohren, Vorder- und Hinterlader, und glatte Kanonen gegenüber.

Custozza.

168 Geschütze (österr.), 8000 Schuss. Verlust 1 Offizier, 79 Mann todt und verwundet bei der Artillerie, 3 Geschützrohre und 4 Laffeten unbrauchbar.

156 Geschütze (Italien), Verlust nicht bekannt.

Die Batterie $^1/_{VII}$ weist eine Cavallerie-Attaque durch Kartätschenfeuer ab: sie eröffnet dies auf 300 Schritte.

Am Monte Croce, sagt der italienische Bericht, dass die Batterie 2, nur mehr 3 brauchbare Geschütze hatte.

Die Italiener sagen vom Gefechte am Monte Torre, dass ihre Batterie, 6 Geschütze, von 24 österreichischen Geschützen beschossen, bald unterlag; diese 3 Batterien waren $^1/_{VIII}$, $^2/_{VII}$ und $^3/_{VII}$; ihre Aufstellung war 2200 und 2900 Schritte vom Monte Torre entfernt.

Die Italiener führten noch 2 Sectionen einer 2. Batterie in den Kampf und sagen darüber, dass auch diese in kurzer Zeit sehr grosse Verluste erlitten, der grösste Theil der Bedienungs-Mannchaft wurde getödtet oder verwundet.

Ein Schuss demontirte eine Protze und tödtete 2 Pferde; — ein Schuss riss den vorderen Theil eines Geschützes weg — ein Schuss tödtete 1 Pferd, zerschmetterte Deichsel und Wagen.

Im Allgemeinen sprachen sich alle Batterie-Commandanten befriedigend über die Leistungen ihrer Geschütze aus.

Skalic.

Die preussischen Berichte sagen: die Artillerie-Position auf dem Schafberge musste dem österreichischen Artilleriefeuer gegenüber verlassen werden. Eine 4pf. und eine glatte 12pf. Batterie, dann zwei Halb-Bataillons über die Eisenbahn gegen die Chaussée vorgehend, wurden durch österreichisches Hohlgeschoss- und Kartätschenfeuer zurückgewiesen.

Die Preussen hatten grosse Verluste durch das österreichische Artilleriefeuer. Kleny wurde in Brand geschossen. — Dort wurden 9 preussische gezogene Batterien gegen 5 bei Skalic stehende österreichische etablirt.

Fasst man die Gesammtwirkung der Artillerie bei Skalic zusammen, so standen 90 preussische Geschütze, darunter mindestens 54 gezogene, im Kampfe gegen 66 österreichische gezogene.

Der Gesammtverlust auf österreichischer Seite war in den Batterien durch Infanterie- und Artilleriefeuer 2 Offiziere, 63 Mann, 71 Pferde und 6 Geschütze, wovon 5 Geschütze der Brigade Fragner im feindlichen Infanterie-Schnellfeuer stehen gelassen werden mussten.

Das lehrreichste Beispiel gibt aber die Schlacht von Königgrätz (Centrum), worüber sich hier bloss auf Folgendes beschränkt wird:

Gegen 12 Uhr standen an der Bistriz, in Skalka und Hola-Wäldchen, Sadova, Dohalička, Mokroves und Umgebung 22 preussische Batterien, dann die 3., 4., 5., 6. und 8 Infanterie-Division und 3 Cavallerie-Brigaden.

Seit 10 Uhr war das Streben der Preussen von der Bistritz aus vorzudringen, vergebens waren ihre Anstrengungen, und eigentlich war es nur die Artillerie, die sie hinderte. Oesterreichischerseits standen gegen 11 Uhr 18 Batterien oder 144 Geschütze im Feuer.

Folgen wir den Leistungen derselben nach preussischen Angaben:

Batterie Schlottheim, verschossen und stark beschädigt, musste zurückgezogen werden.

Batterie Gallus, verschossen, 1 Geschütz demontirt, ging zurück.

Batterie Dollen ging zur Retablirung zurück.

12-pfündige glatte Batterie Krieger, versuchte zweimal näher an den Feind zu kommen, musste es aufgeben.

Batterie Bade, ging in eine Aufnahmsstellung zurück.

Batterie Gallus und Menk, versuchten zu avanciren, — mussten zurück und Deckung suchen, erlitten nicht unbedeutende Verluste.

Batterie Beneke, vermochte sich bei Ober-Dohalič nicht zu halten.

Dies über die Wirkung gegen die preussischen Batterien, wo nur von einer glatten 12pfündige Batterie die Rede ist. — Wie sah es mit der preussischen Infanterie aus?

Der preussische Bericht sagt hierüber: Einzelne über den Hola-Wald vorgehende Compagnien mussten zurück.

Die 15. Infanterie-Brigade ging hinter den Rozkošberg und konnte erst dort sämmtliche Versprengte sammeln.

Wiederholte Versuche von Dohalička in einer Allee gegen Langenhof vorzudringen, wurden durch das Feuer der österreichischen Batterien vereitelt.

Die Unordnung im Hola-Wäldchen war durch die einschlagenden Hohlgeschosse gross, — ein Ordnen der Truppen unmöglich.

Alle einzelnen Vorstösse mussten, da sie die grossen Verluste noch steigerten, untersagt werden.

10 Comp. des 61. Regts. verloren	10	Off.,	370	Mann,
das 49. Regt. verlor	5	„	327	„
„ 71. „ „	9	„	291	„

Genielieutenant v. Schmidt versuchte mit 5 Bataillons vom Hola-Wäldchen links an die Chaussée zu gelangen und gegen Lipa vorzudringen, musste jedoch, durch Artillerie-Feuer erhebliche Verluste erleidend, die Truppen zurückziehen.

Die preussische Artillerie, die hier hervorragend mit Hinterladern auftrat, zeigte durchaus keine Ueberlegenheit; die österreichische Artillerie war hier richtig placirt, schoss auf die ihr zukommenden Distanzen und verhinderte nahezu allein das Vorrücken von 5 Armee-Divisionen und 3 Cavallerie-Brigaden, die von 22 Batterien unterstützt waren, durch 5 Stunden.

Keine Relation der hier im Kampfe gestandenen österreichischen Batterien spricht von bedeutenden Verlusten, keine von demontirten Geschützen.

Tobitschau.

Die Geschütz-Reserve des 8. Corps wurde von 3 Eskadronen Kürassieren überfallen; diese Cavallerie wurde erst auf 500 Schritt entdeckt, und 16 Geschütze konnten kaum 36 Kartätschen-Schüsse geben und gingen verloren.

Wir sehen hieraus, dass sich Beispiele finden lassen, von seltener Wirkung der Artillerie, insbesondere mit Kartätschen; aber auch solche, wo Kugel-, Hohlgeschoss- und Kartätschen-Feuer selbst unter günstigen Verhältnissen nicht die erwartete Wirkung hervorbringt.

ad 4. Um bei den feldmässig auszuführenden, sowie bei allen übrigen Schiessversuchen nicht blos von den Tabellen abzuhängen, sondern die Beobachtungen in einer bestimmten Richtung anstellen zu können, musste festgestellt werden, was der Taktiker von einem guten Feldgeschütze verlangt und was das bestehende System diesen Anforderungen gegenüber leistet.

In dieser Beziehung wurden folgende Bedingungen aufgestellt:

1. Grosse Beweglichkeit, um allen Truppen folgen und Terrain-Hindernisse überwinden zu können.

2. Treffsicherheit, selbst auf grossen Entfernungen.

3. Percussionskraft, um stärkere Hindernisse zerstören zu können.

4. Vervielfältigung der Wirkung des einzelnen Schusses (Sprengpartikel, Shrapnels und Kartätschengeschosse).

5. Grösstmögliche Ausdehnung der Sphäre der Gefahr durch Rasanz und Vervielfältigung der Wirkung.

6. Möglichkeit, auch gedeckt stehende Gegner, überhaupt nicht sichtbare Objecte, treffen zu können, — indirekter Schuss, Wurf.

7. Möglichkeit, ein rasches Feuer zu unterhalten, wodurch die Geschützzahl gleichsam vervielfältigt wird.

8. Einfachheit, in der Manipulation mit dem Geschütze und der Munition, und Wahrscheinlichkeit, dass letztere zu grossen Veränderungen nicht unterliege.

9. Möglichkeit, Objecte in Brand zu stecken.

10. Die Hauptverwendung von 1800 Schritt bis zur Grenze des wirksamen Kleingewehrfeuers, und ist die Gefechtssphäre nur bei sehr grossen, kaum zu fehlenden Objecten über 2000 Schritt auszudehnen.

ad 5) Maximal-Schiessen.

Um die grössten Leistungen der 4pf. und 8pf. Feldkanonen nachzuweisen, wurde am Steinfelde nächst Wr.-Neustadt ein Schiessversuch vorgenommen, welchem nebst den beiden vorerwähnten Geschützen auch eine 6pf. Hinterladungs-Kanone beigezogen wurde, da fremdländische Geschütze nicht vorhanden waren, die zu Vergleichen der Leistungen hätten benützt werden können.

Das 6pf. Hinterladungsgeschütz hatte mit dem gezogenen 8 Pfdr. comparativ zu schiessen, da deren Geschossgewichte nahezu gleich sind.

Die 4pf. und 8pf. Feldkanonenrohre, sowie der 6pf. Hinterlader waren neu.

Der Schiessversuch hatte zu umfassen:

I. Das Schiessen der Hohlgeschosse gegen die Scheibe, aus allen drei Geschützen.

II. Das Werfen der Hohlgeschosse gegen einen Viereck-Raum, ebenfalls aus allen 3 Geschützen.

III. Das Schiessen mit Shrapnels aus den 4pf. und 8pf. Kanonen. 6pf. Shrapnels konnten nicht zur Verwendung gelangen, weil keine vorhanden sind, welche den Feldshrapnels dieses Geschützes bei anderen Armeen entsprechen.

IV. Das Schiessen gegen Zielfahnen mit nur einer Schussplanke im Hintergrunde.

ad I. Als Ziel diente eine aus 2zöll. Pfosten bestehende Wand, welche 100 Schritt lang und 6' hoch war; von deren Längenmitte rechts und links in einem Abstande von 3 Klafter waren zwei ge-

wöhnliche Zielschwarze von 3' Durchmesser angebracht, deren Mitten kreisförmig ein weisses Feld von 1' hatten.

Um auch über die Tiefe der Wirkungssphäre der Sprengpartikel einigen Aufschluss zu erhalten, waren hinter der ersten Zielwand noch weiters fünf Pfostenwände von den gleichen Dimensionen und mit Abständen von 25 Schritt unter einander aufgestellt.

Diesen folgten sodann zwei Wände mit je 50 Schritt Abstand und schliesslich noch zwei Wände mit je 100 Schritt Abstand. Die letzterwähnten 4 Planken waren aus $^3/_4$zöll. Bretern hergestellt.

Die Stärke der ersten sechs Pfostenwände sollte verhindern, dass Sprengstücke mehrere derselben durchdringen, um wo möglich Irrungen in der Zahl der Treffer zu vermeiden.

Beim Schiessen selbst wurden directe Treffer in der ersten Planke angestrebt. Damit die Commission aber auch Vergleichsdaten über den Sprengeffect erhalte, wenn man die Geschossaufschläge vor dem Objecte zu erhalten trachtet, so geschahen auch einige Schussserien in dieser Art.

Die Ergebnisse über das Maximalschiessen auf jede der 10 Planken sind aus den am Schlusse dieser Abhandlung beigefügten Uebersichtstabellen I, II und III, welche aus den Schussprotokollen zusammengestellt wurden, zu entnehmen.

Die summarischen Ergebnisse des Schiessens der Hohlgeschosse auf alle 10 Planken waren folgende:

Beim 4Pfdr.

Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer: Directe Geschoss-	Treffer: Sprengstück	Treffer: Anschlag	Summe der Treffer	Anmerkung
500	40	32	440	358	830	6 Geschosse blind
600	40	36	571	281	888	4 Geschosse blind
700	40	21	462	210	693	4 Geschosse blind
1000	40	18	509	331	858	3 Geschosse blind
1500	40	11	288	296	595	1 Geschoss blind
2000	41	6	150	225	381	2 Geschosse blind 1 Gesch. einen Theil des Mantels verloren
10	46	2	78	177	257	5 Geschosse blind. — 6 ersten als Probeschüsse ausgeschieden.

Hiezu muss bemerkt werden, dass die Gefährdung des Raumes eine sehr verschiedene ist. Sie ist nämlich zunächst der Zielplanke eine viel grössere als weiter rückwärts, wo nur ein kleinerer Theil der Sprengstücke hingelangt.

Absolut dürfen die angegebenen Zahlen nicht genommen werden, indem ein Durchschlagen mehrerer Pfostenwände von ein und demselben Sprengstücke mehrfach constatirt wurde.

Auf der Distanz von 600 Schritt wurden überdies 20 Schuss mit der Absicht gegeben, den ersten Aufschlag vor der Zielplanke zu erhalten.

Von diesen Schüssen traf einer direct, fünf trafen mit Gellern die Zielwand, die anderen 14 Geschosse hatten zwischen 540 und 597 Schritt aufgeschlagen, explodirt und ergaben in Summe 129 Sprengstück-Treffer in der ersten Scheibenplanke, mithin im Mittel 9 Treffer per Schuss.

Beim directen Schiessen auf der Distanz von 600 Schritt hatten 28, die erste Wand direct treffende Geschosse unmittelbar darnach explodirt und 487 Sprengstück-Treffer in der 2. Wand ergeben, daher im Mittel per Schuss 17·3 Treffer.

Beim 8Pfdr.

Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer			Summe der Treffer	Anmerkung
		Directe Geschosse	Sprengstück	Anschlag		
600	20	16	415	289	720	1 Geschoss blind
1000	30	12	492	302	806	3 Geschosse blind
1500	30	9	458	425	892	1 Geschoss blind
2000	30	7	323	363	693	⁄
3000	30	2	197	261	460	⁄

Auf der Distanz von 600 Schritt wurde ebenfalls eine Serie, jedoch von nur 10 Schuss der Art gegeben, dass der erste Aufschlag vor der Zielplanke erfolge; von diesen 10 Schüssen hatten 4 die erste Planke direct getroffen, wogegen die anderen 6 zwischen 466 und 580 Schritt aufschlugen, explodirten und 36 Sprengstücktreffer in der ersten Wand ergaben, oder im Mittel per Schuss 6 Treffer.

Beim directen Schiessen auf der gleichen Distanz hatten 16 Geschosse die Zielplanke direct getroffen; davon 14 gleich explodirten und 257 Sprengstücktreffer in der 2. Wand ergaben, nämlich im Mittel per Schuss 18 Treffer.

Beim 6Pfdr. (auf alle 10 Planken):

Distanzen in Schritten	Schusszahl	Treffer: Directe Geschoss-	Treffer: Sprengstück-	Treffer: Anschlag-	Summe der Treffer	Anmerkung.
600	20	18	625	474	1117	/
1000	30	26	735	412	1173	Im Rohre zerschellte 1 Geschoss
1500	30	13	719	435	1167	1 Geschoss blind.
2000	31	12	593	488	1093	2 Geschosse blind.
3000	31	7	378	339	724	1 Geschoss im aufsteigenden Ast explodirt.

Ad. II. Für das Werfen der Hohlgeschosse diente ein Rechteck auf ebenem Boden, welches 30 Schritt Breite und 60 Schritt Länge hatte; innerhalb desselben war ein kleineres Rechteck von 15 Schritt Breite und 30 Schr. Länge markirt. Beide Rechtecke waren an allen Seiten durch 6' hohe, $^3/_4$zöll. Breterwände umschlossen.

Die am Schlusse folgenden Uebersichts-Tabellen IV, V und VI enthalten die Treffer aller gemachten Würfe auf die einzelnen Theile beider Vierecke.

Die nachstehende Tabelle enthält die summarische Nachweisung über die Ergebnisse des Werfens. In der Rubrik „Reducirte Treffersumme etc." sind jene reducirten Zahlen aufgenommen, welche sich ergeben, wenn statt der Einfassungsplanken Brustwehren von 3' und 6' Höhe supponirt werden.

4Pfdr.

Wurf: Distanz in Schritten	Wurf: Zahl	Treffer: scharfe	Treffer: durch Anschlag	Reducirte Treffer-Summe, wenn die Brustwehr hoch ist: 3'	6'	Geschoss-Treffer am Boden des Rechteckes: äussere	innere	Anmerkung
1000	43	153	169	280	199	16	8	2 Geschosse blind. — 2 Geschosse im aufsteigenden Aste explodirt.
2000	46	79	165	190	143	6	4	6 Probewürfe.

Bei 1000 Schritt Distanz blieben am Explosionsorte der Geschosse 2 bis 3 kleine, bei 2000 Schr. bis zu 5 solcher Sprengstücke liegen. Bei letzterer Distanz ergab es sich auch, dass einzelne Sprengstücke nach rückwärts flogen, was in der sehr geringen Endgeschwindigkeit und der ansehnlichen Sprengladung der Projectile seine Erklärung findet.

8 Pfdr.

Wurf		Treffer		Reducirte Treffer-Summe, wenn die Brustwehr hoch ist		Geschoss-Treffer am Boden des Rechteckes		Anmerkung
Distanz in Schritten	Zahl	scharfe	durch Anschlag	3^1	6^1	äusseres	inneres	
1000	48	262	187	431	324	11	16	6 Probewürfe, — 2 Geschosse im aufsteigenden Ast explodirt; 5 Geschosse blind.
2000	31	90	137	219	210	6	2	1 Geschoss im aufsteigenden Ast explodirt; 2 Geschosse blind.

Bei 1000 Schr. Distanz blieben auf dem Sprengorte mitunter 1 bis 4, bei 2000 Schr. Distanz 4 bis 6 grössere Sprengstücke liegen. Auch hier zeigte sich, dass auf der grösseren Distanz einzelne Sprengstücke nach rückwärts flogen.

6 Pfdr.

Wurf		Treffer		Reducirte Treffer-Summe, wenn die Brustwehr hoch ist		Geschoss-Treffer am Boden des Rechteckes		Anmerkung
Distanz in Schritten	Zahl	scharfe	durch Anschlag	3^1	6^1	äusseres	inneres	
1000	42	434	455	803	570	13	14	2 Probeschüsse.
2000	30	111	113	196	156	6	7	1 Geschoss blind.

Bei 2000 Schritt Distanz wurden am Sprengorte manchmal 4 bis 6 grössere Sprengstücke liegen gefunden, ebenso ergaben sich mitunter nach rückwärts geschleuderte Sprengstücke, jedoch in geringerer Zahl und nicht so weit wie beim 8 Pfdr.

Wenn die Resultate des comparativen Schiessens mit 8pf. und 6pf. Hohlgeschossen verglichen werden, ergibt sich Folgendes:

Distanz	8 Pfdr.	6 Pfdr.
600 Schritt	16 directe Treffer,	18 directe Treffer.
1000 „	12 „ „	26 „ „
1500 „	9 „ „	13 „ „
2000 „	7 „ „	12 „ „
3000 „	2 „ „	7 „ „

ein Ergebniss, das eine bedeutende Ueberlegenheit des 6pf. Hinterladers über den 8 Pfdr. auf 2 Distanzen und im Allgemeinen eine solche auf allen 5 Distanzen zeigt, wenn eben nur das absolute Treffen der ersten Wand als Zielplanke berücksichtigt wird.

Werden auch jene Schüsse bei beiden Calibern in Betracht gezogen, welche die zweite Pfostenwand direct getroffen hatten und die nur 25 Schritt, fast gleich der Tiefe der Compagnie-Colonne von 22·5 Schritt, von der ersten Wand abstand, so bekommt man auf der

Distanz	beim 8 Pfdr.	beim 6 Pfdr.
von 600 Schritt	19 directe Treffer,	20 directe Treffer.
„ 1000 „	17 „ „	28 „ „
„ 1500 „	11 „ „	14 „ „
„ 2000 „	11 „ „	14 „ „
„ 3000 „	8 „ „	8 „ „

Diese Resultate sind — mit Ausnahme jener auf 1000 Schritt — so wenig von einander unterschieden, dass kein Grund vorliegt, das Vorderlader-Geschütz gegen die viel komplicirtere Maschine einer Hinterladungs-Kanone zu tauschen.

Das comparative Schiessen bot aber auch nach einer anderen Richtung Gelegenheit zum Vergleiche, u. z. in Betreff des Effectes der Sprengpartikel. Es ergaben sich beim Schiessen der Hohlgeschosse auf der Distanz

von	600 Schritt	beim	8 Pfdr.	415,	beim	6 Pfer.	625,
„	1000 „	„	„	592,	„	„	735,
„	1500 „	„	„	458,	„	„	719,
„	2000 „	„	„	323,	„	„	593,
„	3000 „	„	„	197,	„	„	378

scharfe Sprengstück-Treffer, durchschnittlich beim 6 Pfdr. um 200 mehr.

Beim Werfen der Hohlgeschosse bekam man auf der Distanz

von 1000 Schr. beim 8 Pfdr. 262, beim 6 Pfdr. 434,
„ 2000 „ „ „ 90, „ „ 111

scharfe Sprengstück-Treffer, was beim 6 Pfdr. ein Mehr von 172 und 21 Treffer gibt.

Diese Ueberlegenheit an Sprengstück-Treffern von den 6pf. Geschossen gegen die 8pf. ist theilweise auch veranlasst durch die Zeit, in welcher die Sprengladung zur Explosion gebracht werden kann. Beim Percussionszünder erfolgte dessen Functionirung gewöhnlich schon kurz nach dem Durchdringen der Pfostenwände und noch vor dem Erreichen des Bodens, daher in diesem Falle die Sprengpartikel flach oder im absteigenden Aste, ähnlich wie beim Shrapnel gegen die rückwärtige Wand geschleudert wurden.

Beim Concussionszünder bedarf das Vorfallen des Knöpfchens und das Vorrollen der Schlagladung länger; in Folge dessen die Projectile nach dem Durchdringen der Wand oft noch den harten Boden erreichten, bevor sie explodirten. In diesem Zeitmomente hatten die Geschosse die Richtung des aufsteigenden Astes, in welcher Richtung auch dann die Sprengpartikel gegen und theilweise über die rückwärtige Wand geworfen wurden.

Ueber die Rasanz der Geschosse und eines Theiles der Sprengstücke wurden gleichfalls Beobachtungen gemacht; so hatten

beim 4Pfdr.

auf der Distanz von				500	Schr.	1	Geschoss	3		
						2	„	je 4		
						1	„	5		
						1	„	6		
						1	„	7		
„	„	„	„	600	„	1	„	3		
						1	„	4		
						1	„	5		
						1	„	8		
„	„	„	„	700	„	3	„	je 3		
„	„	„	„	1000	„	1	„	4		
„	„	„	„	1500	„	1	„	6		

nach einander folgende Pfosten und Breterwände durchgeschlagen.

Von den Sprengstücken waren es namentlich die ganz gebliebenen Geschossspitzen, welche grossentheils 3 und 4 Pfostenwände durchdrangen, ohne dass dabei die vorwärts gerichtete Spitze eine Abweichung erlitt, ebenso wurde es von den Geschossböden constatirt, dass sie 2 bis 3, mitunter selbst 4 Pfostenwände durchdrangen, was sich durch den beinahe vollkommenen kreisrunden Ausschnitt in den Wänden leicht erkennen liess.

Eine Anzahl von Geschossspitzen ging 500 bis 600 Schritt hinter die letzte Planke.

Das Verhalten der Sprengpartikel lässt den Schluss ziehen, dass sie eine genügende Percussion besitzen.

Beim 8Pfdr.

Auf der Distanz von				600	Schr.	hatte	1 Geschoss	4,
„	„	„	„	1000	„	„ 1	„	3,-
„	„	„	„	1500	„	„ 1	„	3,
„	„	„	„	2000	„	hatten 3	Geschosse je	3

nach einander folgende Planken durchgeschlagen.

Von den ganz gebliebenen Geschossspitzen wurden vielfach 4 bis 5, von den Geschossböden 3 bis 4 Pfostenwände durchdrungen.

Beim 6Pfdr.

konnten nur bei zwei Distanzen Daten gewonnen werden; es hatten nämlich auf der Distanz von 1000 Schritt 2 Geschosse je 2, auf der Distanz von 1500 Schritt 1 Geschoss je 2 nach einander folgende Pfostenwände durchgeschlagen.

Da bei diesen Geschossen die Spitze sowohl, wie der Boden fast immer in mehrere Theile zersprang, so war über ihr Durchdringen von mehreren Pfostenwänden kein sicherer Anhaltspunkt zu gewinnen.

ad III. Für das Schiessen der Shrapnels wurden gleichfalls 10 Wände aufgestellt; dieselben waren ebenso lang und hoch als jene beim Schiessen der Hohlgeschosse und in eben denselben Abständen von einander aufgestellt wie dort.

Der innere 20 Klafter lange Theil der ersten 6 Wände bestand aber aus $^3/_4$zöll. Bretern und nur die Flügel hatte man auf je 10 Klafter und 2 zöll. Pfosten belassen.

Der dem Shrapnelfeuer vorhergegangene bedeutende Aufwand an Materiale bedingte diese Anordnung.

Die summarischen Ergebnisse des Schiessens der Shrapnels sind folgende:

Beim 4Pfdr.

Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer von			Anmerkung
		Sprengstücken und Fallgeschossen	Anschlägen	Summe	
600	21	2160	621	2781	1 Geschoss blind. 1 Geschoss im Rohre zerschellt, der Schuss in der Tabelle ausgeschieden.
1000	25	2071	491	2562	4 Geschosse blind.
1500	25	1887	371	2258	1 Geschoss blind.
1500	5	76	30	106	Bei dieser Serie war der Aufsatz und die Tempirung von 1200 Schritt vorsätzlich gegeben, zur Constatirung der Treffsicherheit, wenn solche Fehler vorkommen.

Beim 8Pfdr.

Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer von			Anmerkung
		Sprengstücken und Fallgeschossen	Anschlägen	Summe	
700	20	3138	521	3659	2 Geschosse blind.
1200	25	4286	636	4922	3 Geschosse blind.
2000	25	2637	432	3069	1 Geschoss blind.
2000	5	91	73	164	Bei dieser Serie wurde der Aufsatz und die Tempirung vorsätzlich für 1700 Schritt genommen, um die Trefffähigkeit zu constatiren, wenn solche Fehler vorkämen.

Aus den rückwärts beigefügten Uebersichts-Tabellen VII, VIII und IX ist die Summe der Treffer aller abgegebenen Shrapnelschüsse auf jede der 10 Planken zu entnehmen.

Mit dem 6 Pfdr. wurden aus der weiter oben bereits erwähnten Ursache keine Shrapnels geschossen.

ad IV. Zur Ermittlung der Streuung in die Tiefe, wenn die Hohlgeschoss-Sprengstücke in oder nahe dem Explosionspunkte nicht durch Zielwände aufgefangen werden, wurde auf eine 80 Klftr. lange, 12' hohe, aus ¾ zöll. weichen Bretern bestehende Holzwand, welche senkrecht auf die Schusslinie errichtet war, unter der Modification geschossen, dass zuerst auf 700 Schritt von der Holzwand gerechnet, auf der Schusslinie eine Fahne und knapp vor derselben eine Zielscheibe aufgestellt war. Hieher sollte von verschiedenen Distanzen aus die Explosion der Geschosse verlegt und je nach den Ergebnissen die Fahne immer um 100 Schritt näher gegen die Holzwand, d. h. auch der Explosionspunkt der Geschosse um dasselbe Mass der Wand zugerückt werden.

Von dieser Zielfahne wurden die Geschütze in der Entfernung von 500 Schritt, und überdies der 8Pfdr. auch in der Entfernung von 1500 Schritt zum Schiessen verwendet, und dabei der Geschoss-Explosionspunkt durch beiderseits der Schusslinie in entsprechenden Entfernungen aufgestellte Markeurs beobachtet.

Zur Orientirung für letztere waren auf der Schusslinie von 100 zu 100 Schritt sechs, je 2 Klafter hohe Stangen aufgestellt.

Die Ergebnisse dieses Schiessens enthält nachstehende Tabelle.

Geschütz	Entfernung des Geschützes von der Zielfahne	Entfernung der Zielfahne von der Holzwand	Entfernung des Explosionspunktes von der Holzwand	Schuss Zahl	Schuss Nr.	Sprengstück-Treffer scharfe	Sprengstück-Treffer angeschlagene	Directe Treffer	Summe	Anmerkung
	in Schritt									
Feld-4Pfdr.	500	700	699	3	1	2	.	.	2	Es hatten alle Geschosse beim ersten Aufschlag explodirt.
			733		2	.	.	.	.	
			746		3	.	.	.	.	
		500	590		1	.	.	.	.	
			525		2	1	.	.	1	
			526		3	.	.	.	.	
		400	402		1	.	.	.	.	
			407		2	.	.	.	.	
			400		3	.	2	.	2	
		300	252		1	2	2	.	4	
			310		2	.	.	.	.	
			325		3	.	.	.	.	

Geschütz	Entfernung des Geschützes von der Zielfahne	Entfernung der Zielfahne von der Holzwand	Entfernung des Explosionspunktes von der Holzwand	Schuss Zahl	Schuss Nr.	Sprengstück-Treffer scharfe	Sprengstück-Treffer angeschlagene	Directe Treffer	Summe	Anmerkung
	in Schritt									
Feld 8Pfdr.	500	700	663	3	1	.	.	.	.	Im ersten Aufschlag explodirt.
			663		2	.	.	.	.	
			694		3	.	.	.	.	
		500	460	5	1	.	.	.	.	Nicht explodirt.
			460		2	1	.	.	1	Explodirt.
			500		3	.	.	.	.	
			480		4	.	.	.	.	Auf 2000 Schritt explodirt.
			500		5	.	4	.	4	Explodirt.
		400	311	3	1	.	.	.	.	Alle im ersten Aufschlage explodirt.
			335		2	5	.	.	5	
			359		3	.	.	.	.	
		300	189	4	1	.	.	.	.	
			285		2					
			288		3	21	2	.	23	
			288		4	.	.	.	.	
	1500	200	188	4	1	.	.	.	.	Im 3. Aufschl. auf 2300 Schritt explod.
			108		2	.	.	.	.	Im ersten Aufschlage explodirt.
			170		3	6	2		8	
			185		4	.	.	.	.	
Hinterlader 6Pfdr.	500	700	665	3	1	.	.	.	.	Im ersten Aufschlage explodirt.
			634		2	.	2	.	2	
			663		3	.	.	.	.	
		500	465	3	1	.	.	.	.	
			494		2	2	1	.	3	
			536		3	.	.	.	.	
		400	367	4	1	.	.	.	.	Nicht explodirt.
			371		2	.	.	.	.	Im ersten Aufschlage explodirt.
			386		3	2	4	.	6	
			394		4	.	.	.	.	
		300	294	3	1	.	.	.	.	
			287		2	7	2	.	9	
			287		3	.	.	.	.	

Die feldmässigen Schiessversuche wurden zu Bruck a. d. L. vorgenommen. Sie sollten jene Momente zur Anschauung bringen, durch welche die Leistungen der Feldgeschütze beeinflusst werden, wenn dieselben unter anderen Verhältnissen auftreten, als jene sind, welche sich am gewöhnlichen Schiessversuchsplatze ergeben. — Als solche erscheinen:

a) Die im Niveau verschiedene Aufstellung des Geschützes und des Zieles.

b) Die Deckungen, welche Terrain und Fortification bieten.

c) Die Zeit, welche zum Beschiessen des bezüglichen Objectes geboten ist.

d) Die nicht gemessenen Distanzen.

e) Die der Wirklichkeit mehr entsprechenden Zielobjecte.

Das Lager-Terrain bei Bruck a. d. L. und dessen nächste Umgebung boten reichlich Gelegenheit zur Durchführung der Versuche; dieselben begannen am 8. und endete am 12. August v. J.

Für die Ausführung der Schiessversuche waren 2—4pf. Cavallerie- und 2—8pf. Fussbatterien, jede à 4 Geschützen und 2 Munitionswagen bestimmt.

Den Batterie-Commandanten wurden die Befehle erst am Schiessplatze selbst ertheilt.

Alle in den folgenden Tabellen angegebenen Distanzen wurden selbst von der Commission nicht gemessen, sondern mussten durch die Batterie-Commandanten jedesmal abgeschätzt werden.

I. Schiessversuch.

Eine Compagnie-Colonne war durch vier grau angestrichene Breterwände markirt. Diese Wände standen an Stelle der ersten Glieder der Züge, hatten eine Höhe von 5 Fuss, eine Länge von 25 Schritt und unter sich einen Abstand von 3 Klafter.

Das Object war auf einer Berglehne, konnte von den Batteriestellungen gut gesehen werden, hatte im Hintergrunde Wald und hob sich vom Boden nicht ab.

Hohlgeschosse.

Batterien	Stellung gegen das Ziel	Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer: durchgeschlagen in der Zielplanke 1.	2.	3.	4.	Treffer: stecken geblieben in der Zielplanke 1.	2.	3.	4.	Summe der Treffer	Anmerkung
4pfd. Nr. 7/XI.	erhöht	1800	20	11	6	6	2	1	3	.	2	31	
			20	29	24	22	30	7	2	5	1	120	
8pfd. Nr. 8/XI.	vertieft	1800	20	14	12	9	11	1	1	.	2	50	2 Geschosse blind.
			20	21	5	58	46	.	.	3	3	136	
Shrapnels.													
4pfd. Nr. 7/XI.	erhöht	1800	20	105	20	88	40	18	4	9	6	290	1 Geschoss blind.
			20	39	118	89	44	22	7	5	8	332	
8pfd Nr. 8/XI.	vertieft	1800	40	321	411	538	285	.	.	.	.	1555	4 Geschosse blind; 1 Geschoss zerschellte im Rohre.

Bemerkungen hiezu:

1. Jede Serie von 20 Schuss wurde markirt und es sind die Probeschüsse mit inbegriffen.

2. Bei der letzten Serie waren die Wände bereits so zerschossen, dass man sich zuletzt bei der Menge der Treffer mit dem einfachen Abzählen begnügen musste.

II. Schiessversuch.

Es war angenommen, dass die Compagnie-Colonne entwickelt wurde, um weniger vom Artilleriefeuer zu leiden.

Die Scheibenplanke hatte bei der früheren Höhe eine Ausdehnung von 70 Schritt, war grau angestrichen und in gleicher Stellung mit dem ersten Gliede des ersten Zuges der früheren Colonne.

Hohlgeschosse.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer: durchgeschlagen	Treffer: stecken geblieben	Summe der Treffer	Anmerkung
4pfd. Nr. 3/XI.	vertieft	1200	40	59	.	59	Unter den 59 sind 14 directe Treffer; 3 Geschosse blind.
8pfd. Nr. 9/XI	erhöht	1200	40	53	2	55	Unter den 55 Treffer sind 12 directe; 1 Geschoss blind.
Shrapnels.							
4pfd. Nr. 3/XI.	erhöht	1200	40	297	36	333	5 Geschosse blind.
8pfd. Nr. 9/XI.	vertieft	1200	40	838	90	928	2 Geschosse blind; 1 Geschoss im Rohre zerschellt.

III. Schiessversuch.

Es waren 51 Mann in einer 100 Schritt langen Plänklerlinie und 45 Mann in drei Unterstützungen aufgestellt; markirt waren alle durch 2 bis 3' hohe grau angestrichene Bretstücke.

Die Plänkler standen in Abständen von beiläufig 1 Schritt unter sich, hinter einem im Mittel 2' tiefen Graben, vollkommen verborgen durch leichtes Gebüsch.

Von den Unterstützungszügen war der am linken Flügel vollständig, der mittlere theilweise vom Gebüsch gedeckt; wogegen nur am rechten Flügel ziemlich deutlich gesehen werden konnte. Diese 3 Züge waren in 2 Gliedern formirt mit 2 Schritt Abstand und 1 Schritt Intervall.

Parallel zum Graben und unmittelbar vor den Unterstützungs- war ein steiniger, theilweise 4 Fuss tiefer Hohlweg.

Eine Strasse mit Seitengräben zog diagonal zwischen der Aufstellung der Geschütze und der Plänklerlinie durch, und schloss mit

dem rechten Flügel der Plänklerlinie einen Winkel von circa 60 Grad ein.

Die kurze Distanz von 600 Schritt bedingte das möglich schnellste Feuer ohne besondere Berücksichtigung der Aufsatzrichtung.

Gegen dieses Object wurden Hohlgeschosse und Shrapnels, welche entsprechend tempirt wurden, sowie vortempirte, dann auch Büchsenkartätschen geschossen.

Hohlgeschosse.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz	Schusszahl	Treffer: durchgeschlagen	Treffer: stecken geblieben	Mann getroffen: Plänkler	Mann getroffen: Unterstützung	Summe: Treffer	Summe: Mann	Anmerkung	
4pfdr. Nr. 6/XI.	erhöht	600 Schritt	40	22	3	11	7	25	18	2 Geschosse blind	Dauer des Feuers durchschnittlich 4½ Minute.
8pfdr. Nr. 9/XI.	erhöht		40	58	1	19	15	59	34	2 Geschosse blind	
Shrapnels *a)* entsprechend tempirt.											
4pfdr. Nr. 6/XI.	erhöht	600 Schritt	20	72	8	23	11	80	34	1 Geschoss blind	Dauer des Feuers durchschnittlich 6 Minuten.
8pfdr. Nr. 9/XI.	erhöht		20	127	7	21	14	134	35	—	
Shrapnels *b)* vortempirt auf 400 und 500 Schritte.											
4pfdr. Nr. 6/XI.	erhöht	600 Schritt	20	28	9	15	13	37	28	—	Dauer des Feuers durchschnittlich 1½ Minuten.
8pfdr. Nr. 9/XI.	erhöht		20	87	10	16	20	97	36	—	

Büchsenkartätschen.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz	Schusszahl	Treffer: durchgeschlagen	Treffer: stecken geblieben	Mann getroffen: Plänkler	Mann getroffen: Unterstützung	Summe: Treffer	Summe: Mann	Anmerkung
[illegible]	erhöht	600 Schritt	8	5	.	3	2	5	5	
[illegible]	erhöht		8	4	.	3	1	4	4	

IV. Schiessversuch.

Ziel: Eine Batterie ward aus sechs Geschützen, sechs Munitionswagen, mit den dazu gehörigen Chargen, Bedienungs- und Fahrkanonieren, sowie Reit- und Zugpferden, theils aus bereits unbrauchbarem Materiale, die Rohre aus Holzstücken, theils aus Bretern gebildet.

Die Geschütze nebst den zugehörigen Protzen waren mit 20 Schritt Gefechtsintervalle aufgestellt.

Drei Munitionswagen standen 30 Schritt hinter den Geschützen [illegible] den ungeraden Nummerplätzen, die anderen drei waren 140 Schritt [illegible]ter dem rechten Flügel der Geschützlinie in einer sanften Mulde [illegible] 2 Schritt Intervalle von einander aufgestellt und durch ein star[illegible], dichtes Gebüsch gedeckt.

Drei Officiere waren zu Pferde, drei Unterofficiere der Geschütz[illegible] zu Fuss markirt; die Pferde der letzteren standen bei den Vor[illegible]rn.

Soldaten und Pferde, je in Summa 54, waren durch dunkel ange[illegible]hene Breter dargestellt, hatten daher nur die Dicke dieser Breter.

Zwei Geschütze waren durch 2' hohe Erdaufwürfe theilweise [illegible]eckt.

Diese markirte Batterie stand hinter einer leichten Terrainwelle [illegible]einer sanften Lehne, so dass der im gleichen Niveau stehende [illegible]chauer nur die Geschütze des linken Flügels ganz, jene des [illegible]ten Flügels nebst den Protzen und Munitionswagen aber nur [illegible]g sehen konnte.

Die Batterie hob sich vom Horizonte nicht ab, da die ansteigende [illegible]e ihren Hintergrund bildete.

Es wurden 2 Geschütze, 4 Protzkasten, 1 Laffettenrad und [illegible]erwagen demontirt.

Hohlgeschosse.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer bei den durchgeschlagen: Geschützen: Mann	Geschützen: Pferde	Munitions-Wagen: Mann	Munitions-Wagen: Pferde	Reserve-Wagen: Mann	Reserve-Wagen: Pferde	stecken geblieben: Geschützen: Mann	Geschützen: Pferde	Munitions-Wagen: Mann	Munitions-Wagen: Pferde	Reserve-Wagen: Mann	Reserve-Wagen: Pferde	Geschützrohre	Lafetten	Protzen	Munitions-Wagen	Reserve-Wagen	Summe der Treffer: Mann	Pferde	Materia)	Anmerkung
8pfd. Nr. 8/XI.	erhöht	1200	16	6	15	1	2	3	1	·	·	·	·	·	·	1	2	1	2	2	7	16	8	7 Geschosse blind
	verlieft			5	4	1	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	·	10	4	3	4 Geschosse blind
	erhöht	2000	20	·	8	2	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	3	1	3	9	5	
	verlieft			8	5	1	2	3	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	12	11	4	
4pfd. Nr. 7/XI.	erhöht	1200	16	5	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	1	2	5	4	6	1 Geschoss blind
	verlieft			2	5	5	4	·	·	·	·	·	·	·	·	2	3	1	1	2	7	9	7	
	erhöht	2000	20	9	1	2	5	·	·	·	1	·	·	·	·	4	2	·	·	1	11	7	6	
	verlieft			8	6	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	2	·	·	·	9	6	5	
	erhöht	2000	20	·	7	4	2	·	·	·	·	·	·	·	·	4	·	·	1	·	4	9	5	
	verlieft			2	4	3	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	·	7	4	3	3 Geschosse blind
	erhöht	1200	16	6	15	1	2	3	1	·	·	·	·	·	·	1	2	1	2	2	7	16	8	7 Geschosse blind
	verlieft			5	4	1	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	·	10	4	3	4 Geschosse blind
	erhöht	2000	20	·	8	2	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	3	1	3	9	5	
	verlieft			8	5	1	2	3	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	12	11	4	
4pfd. Nr. 7/XI.	erhöht	1200	16	5	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	1	2	5	4	6	1 Geschoss blind
	verlieft			2	5	5	4	·	·	·	·	·	·	·	·	2	3	1	1	2	7	9	7	
	erhöht	2000	20	9	1	2	5	·	·	·	1	·	·	·	·	4	2	·	·	1	11	7	6	
	verlieft			8	6	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	2	·	·	·	9	6	5	
	erhöht	2000	20	·	7	4	2	·	·	·	·	·	·	·	·	4	·	·	1	·	4	9	5	
	verlieft			2	4	3	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	·	7	4	3	3 Geschosse blind

Um Vergleichsdaten zu gewinnen, wie viele Soldaten und Pferde der Batterie von den Plänklern der bei dem III. Versuche dargestellten Schwärme wären getroffen worden, wenn sie die gleich lange Zeit feuerten; so wurde die markirte Batterie des IV. Versuches in der Formation, wie sie da beschrieben ist, von 50 Infanteristen beschossen. Diese wurden einmal erhöht aufgestellt in der Entfernung von 600 Schritt, sodann im gleichen Niveau auf 500 Schritt Distanz.

Resultat:

600 Schritt Distanz, 50 Schützen erzielten 12 Treffer { 8 Mann, 4 Pferde.

500 „ „ 50 „ „ 18 „ { 11 Mann, 7 Pferde.

In den 4 Minuten, als das Feuer gedauert hatte — auf jeder Distanz 2 Minuten — sind 700 Patronen verschossen worden.

V. Schiessversuch.

Es war zu constatiren, wie viele Zeit eine Batterie braucht, um Truppen, welche unvermuthet erscheinen, wirksam zu beschiessen. Zu dem Zwecke waren 3 Planken aufgestellt, deren jede eine Länge von 50 Schritt und eine Höhe von 9 Fuss hatte; dieselben hatten wegen Zeitmangel und heftigen Regen keinen Anstrich erhalten. Diese Planken standen im Poligraben u. z. zwei an der Südgrenze des Spitalwaldes, 1000 Schritt von einander entfernt; die dritte stand zunächst der Strasse, welche von Wilfleinsdorf nach Neusiedl führt und war 500 Schritt von der vordersten Planke entfernt.

Diesen 3 Planken gegenüber wurden die Batterien so aufgestellt, dass sie jede derselben sehen konnten; eine davon wurde dann dem Commandanten als Zielobject bezeichnet, auf diese zwei Minuten lang geschossen; hierauf ebenso eine zweite und nach ferneren 2 Minuten Feuerdauer endlich die dritte in gleicher Weise zum Beschiessen angegeben.

Die Unterbrechung des Feuers währte durchschnittlich $1^1/_2$ Minuten, während welcher Zeit die Befehlgebung an den Batterie-Commandanten und von diesem die nöthigen Anordnungen erfolgten.

Die Batterien hatten bei dem Beschiessen aller drei Planken ihren Standpunkt nicht gewechselt.

Die Ziele hoben sich vom Wiesengrunde deutlich ab.

Die 4pf. Batterie schoss zuerst auf die weiteste, dann auf die mittlere und endlich auf die nächste Planke.

Die 8pf. Batterie schoss zuerst auf die mittlere, sodann auf die nächste und schliesslich auf die entfernteste Planke.

Hohlgeschosse.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer in der Planke: durchgeschlagen 1.	2.	3.	steckengeblieben 1.	2.	3.	Summe der Treffer		Anmerkung	
4pfd. Nr. $^{6}/_{XI}$.	etwas erhöht	500	15	27	.	.	3	.	.	30	12	directe Treffer	2 Geschosse blind.
		1000	17	.	18	.	.	1	.	19	2		
		1500	16	.	.	13	.	.	1	14	1		
8pfd. Nr. $^{9}/_{XI}$.	etwas erhöht	500	19	43	.	.	3	.	.	46	5	directe Treffer	3 Geschosse blind.
		1000	15	.	15	.	.	1	.	16	7		
		1500	17	.	.	30	.	.	1	31	1		

VI. Schiessversuch.

Eine Schwarmlinie mit drei Unterstützungszügen war an der südlichen Lisiere des Spitalwaldes aufgestellt.

In der Plänklerlinie waren 112 Mann in Abständen von 1 bis 2 Schritten. Der Unterstützungszug des rechten Flügels hatte 25 Mann, jener des linken Flügels 26 und der mittlere 47 Mann.

Die Soldaten der Plänkler wie der Züge waren durch grau angestrichene Bretstücke von 3 bis 4' Höhe dargestellt. Es standen die Schützen am Waldrande, die Unterstützungen 50 Schritt dahinter; die Plänklerkette war durch einen mässig hohen Erdaufwurf und einen davorliegenden, etwa 3' tiefen Graben gedeckt.

Beide Hindernisse waren mit dichtem Unterholze bewachsen; die Schützen von aussen nicht zu sehen.

Die Frontausdehnung betrug 200 Schritt und ihre Richtung lag fast parallel zu den Schusslinien, daher die einzelnen Bretstücke kaum mehr als nach ihrer Dicke von $^3/_4{}^{II}$ getroffen werden konnten.

Hohlgeschosse.

Batterie	Stellung gegen das Ziel	Distanz in Schritten	Schusszahl	Treffer: durchgeschlagene Feuerlinie	Treffer: durchgeschlagene Unterstützung	Treffer: steckengebliebene Feuerlinie	Treffer: steckengebliebene Unterstützung	Summe der Treffer: Feuerlinie	Summe der Treffer: Unterstützung	Anmerkung
8pfdr. Nr. $^9/_{61}$.	etwas höher	1500	20	12	2	.	.	12	2	
Shrapnels.										
8pfdr. Nr. $^9/_{61}$.	erhöht	1500	40	51	11	1	.	29 Mann durch 52	10 Mann durch 11	2 Shrapnels blind 1 Shrapnel im Rohre zerschellt
4pfdr. Nr. $^6/_{61}$.	erhöht	1500	40	69	21	2	.	46 Mann durch 71	10 Mann durch 21	3 Shrapnels blind

VII. Schiessversuch.

In Poligraben war eine Normalschanze erbaut worden; das Glacis derselben bestand aus schwarzer Acker-Erde, die Brustwehre und die Traversen aus gelbem Sandboden.

Der Kehlverschluss konnte nicht mehr hergestellt werden, ebenso fehlte die Pallisadirung.

Armirt war die Schanze mit 4 Geschützen, wovon je 2 auf den Plattformen standen.

Beschiessen und Bewerfen einer normalen Feldschanze.

4pf. Cavallerie-Batterie Nr. 7/XI.

Werfen auf 1500 Schritt.

40 Wurf.

Glacis	1	Treffer (1 Geschosse blind)
Rechte Face	1	
Batterie-Raum	5	
Geschützbedienung (Nr. 4)	1	
Summe	8	

Schiessen auf 1500 Schritt.

40 Schuss.

Glacis	11	Treffer (5 Geschosse blind
Brust	13	
Travers	1	
Batterie-Raum	1	
Geschützbedienung (Nr. 1, 2, 3, kampfunfähig)	4	
Summe	30	

8pf. Fuss-Batterie Nr. 8/XI.

Werfen auf 1500 Schritt.

40 Wurf.

Glacis	2	Treffer (9 Geschosse blind)
Brust	2	
Travers	3	
Batterie-Raum	1	
Summe	8	

Schiessen auf 1500 Schritt.

40 Schuss.

Glacis	2	Treffer Von 15 in der rechten Flanke aufgestellten Mannsgetroffen)
Brust	10	
Travers	2	
Batterie-Raum	6	
Summe	20	

Die Infanterie Besatzung befand sich in den Schutzgräben, und war vollkommen gedeckt.

Anmerkung. Von den abgegebenen 80 Würfen, und 80 Schüssen hat die Schanze keinen erheblichen Schaden gelitten.
Zwei Scharten waren zum Theil verschüttet, jedoch hätte durch dieselben noch gefeuert werden können.

Obgleich es sich als wünschenswerth herausstellte, die Wirkung des Shrapnelschusses gegen die Besatzung einer Normalschanze zu erproben, so konnte doch dieser Versuch nicht vorgenommen werden, weil keine Shrapuelmunition mehr vorhanden war. Derselbe wird daher gelegenheitlich nachgetragen werden.

Büchsen-Kartätschen-Schiessversuche.

Zur Constatirung der Wirkung des Kartätschenschusses aus eldgeschützen fand sich das k. k. Reichs-Kriegsministerium beimmt, einen besonderen Versuch anzuordnen. Es sollten dabei itte österreichische und fremländische, sowie gezogene österichische Geschütze in Verwenduug kommen.

Da ferner auch verschiedene Projecte über Büchsenkartätschen rlagen, so wurde bestimmt, dieselben gleichzeitig zu erproben und ch Versuche darüber anzustellen, ob grössere Pulverladungen als ie bisherigen bessere Resultate ergeben würden.

Diese Combinationen machten es nöthig, durch einen Vorversuch ie entsprechenden Rohr-Elevationen zu ermitteln; derselbe musste ach schon zeigen, welche der vorgeschlagenen Modificationen solche Erfolge ergab, dass beim Hauptversuche ein befriedigendes Resultat erwartet werden könnte.

Es zerfiel somit das Schiessen der Büchsenkartätschen in zwei Gruppen u. zw.:

a) den Vorversuch und

b) den Hauptversuch.

ad *a)* Beim Vorversuch kamen folgende Geschütze zur Benützung:

6 pf. österreich., preuss. u. franz. } glatte } Feld-Kanonen,
12 „ „ „ „ „ }
4 „ gezogene österreichische }
8 „ „ „ }
7 „ österr., mittlere, lange Haubitzen,
Mitrailleur, System Montigny.

Die Munition bestand bei den fremdländischen Geschützen aus rmalen Büchsenkartätschen und Schussladungen; für die glatten sterreichischen Geschütze je aus:

1. normalen Büchsenkartätschen;
2. Büchsenkartätschen mit vermehrter Schrottfüllung und verndertem Spielraume;
3. Büchsenkartätschen mit concavem hohlem Stossspiegel;
4. Büchsenkartätschen mit segmentartigem massivem Stossspiegel, an der oberen ebenen Fläche mit seichten Vertiefungen für e einzelnen Schrote der untersten Lage.

Für die gezogenen österreichischen Geschütze waren bestimmt:

1. Normale Büchsenkartätschen mit aufgesetzten Büchsenkart.

2. Büchsenkartätschen mit Blei-Antimon-Kugeln zu $1\frac{1}{2}$ Loth und mit solchen zu 3 Loth.

3. Büchsenkartätschen, bei welchen Büchsen mit $1\frac{1}{2}$löth. Blei-Antimon-Kugeln in eine zweite leere Büchse eingeschoben wurden.

4. Büchsenkartätschen mit 3löth. Blei-Antimon-Zilindern.

5. Büchsenkartätschen mit schalenförmigem Stossspiegel und normaler Füllung.

Für das Mitrailleur-Geschütz wurden Hinterladungs-Gewehr-Patronen von 5‴ Kaliber, Sistem Willburger benützt.

Als Schussladungen waren sowohl normale als auch verstärkte im Gebrauche.

Es wurde auf zwei Schusslinien gleichzeitig geschossen und es war als Zielobject auf jeder eine Scheibe aus 1zöll. Bretern, 9 Klafter lang und 6 Fuss hoch aufgestellt.

Der durchgeführte Vorversuch hatte bei den glatten fremdländischen Geschützen theilweise zwar gute, jedoch den dermaligen taktischen Anforderungen ebenfalls nicht genügende Resultate ergeben und es sind bei denselben die Gewichts- und Constructions-Verhältnisse derart, dass keine Ursache vorlag, mit diesen Geschützen älterer Art weitere Experimente anzustellen.

Bei den östereichischen glatten Geschützen hatten die Büchsen mit vermehrter Schrotfüllung und vermindertem Spielraume nicht genügt; die Büchsenkartätschen mit concavem hohlem und jene mit segmentartigem massivem Stossspiegel hatten aber die Rohre so beschädigt, dass sie schon deshalb vor einer jeden weiteren Erprobung ausgeschlossen werden mussten.

Es blieben somit nur die normalen Büchsen.

Von den Büchsenkartätschen der gezogenen österreichischen Geschütze hatten die mit Blei-Antimon-Zilindern gefüllten ungenügende Ergebnisse geliefert, wogegen die anderen für eine Steigerung des Effectes Hoffnung gaben.

Mit dem Mitrailler-Geschütze hatte man folgende Resultate erreicht:

Distanz	300	Schritt	151	scharfe	Treffer, wobei auf jeder Distanz durch eine Minute Schnellfeuer gegeben wurde.
„	600	„	157	„	
„	900	„	89	„	
„	1200	„	12	„	

Nach den Schiessversuchen zu Bruck a. d. L. wurde:

ad *b)* Der Hauptversuch mit Büchsenkartätschen ausgeführt. Verwendet wurden dabei:

6pf. } glatte Feldkanonen,
12„ }
7„ mittlere, lange Haubitzen,
4„ } gezogene Feldkanonen.
8„ }

Das Montigny-Mitrailleur-Geschütz und die Feld-Infanterie-Kanone waren gleichfalls für den Hauptversuch bestimmt, waren jedoch nicht disponibel.

An Munition hatte man bei den glatten Geschützen:

Normale Büchsenkartätschen-Patronen, beziehungsweise Büchsenkartätschen.

Für die gezogenen Geschütze:

1. Normale Büchsenkartätschen:
2. Normale Büchsenkartätschen in dem Patronensacke eingebunden;
3. Büchsenkartätschen mit 1½löth. Blei-Antimon-Kugeln und mit Schwefel ausgegossen;
4. Büchsenkartätschen mit 3löth. Blei-Antimon-Kugeln und Schwefel ausgegossen;
5. Büchsenkartätschen, wo die mit 1½löth. Blei-Antimon-Kugeln gefüllte Büchse in eine 2. leere Büchse bis an die Sieke eingeschoben ward.
6. Vortempirte Shrapnels.

Es wurde auf drei Schusslinien gleichzeitig geschossen und es waren als Zielobjecte auf jeder 1 Scheibenplanke aus 1zöll. weichen Bretern aufgestellt, deren jede eine Länge von 9 Klaftern und eine Höhe von 6′ hatte. Die Zielschwarzen waren 2′ im Durchmesser und deren unterer Rand 3′ vom Fusse der Scheibenplanke entfernt.

Mit der 6pf. glatten und der 4pf. gezogenen Kanone wurde auf 150, 300 und 500 Schritt geschossen; mit der 12pf. glatten, 8pf. gezogene Kanonen und 7pf. langen mittleren Haubitze dagegen auf den Distanzen 200, 500, 600 u. 700 Schritt.

Die folgenden Tabellen geben die erhaltenen Resultate des Hauptversuches summarisch; es wurden jedoch bei den gezogenen

Geschützen nur jene Ergebnisse, d. h. nur jene vorgeschlagenen Büchsenkartätschen-Combinationen aufgenommen, welche auf der bezüglichen Distanz die grösste Zahl von scharfen Treffern auswiesen.

In der Anmerkung ist sodann angeführt, mit welcher Kartätschengattung dies erreicht wurde.

Glatter 6Pfdr. und gezogener 4Pfdr.

Geschütz	Distanz in Schritten	Schusszahl in 2 Min.	Treffer: scharfe	Treffer: durch Anschlag	Treffer im Mittel pr. Schuss	Anmerkung
6pfd. gl. K.	150	6	242	5	40·8	Normale Kartätschenpatronen und aufgesetzte norm. Büchsenkartätschen
4pfd. gz. K.		5	217	3	43·6	Normale Büchsenkartätschen mit aufgesetzten derlei Büchsen
6pfd. gl. K.	300	9	67	6	7·4	Normale Kartätschenpatronen
4pfd. gz. K.		8	96	21	12·0	Büchsenkartätschen gefüllt mit $1^1/_2$ löth. Blei-Antimon-Kugeln. Schwefelausguss
6pfd. gl. K.	500	9	27	7	3·0	Normale Kartätschenpatrone
4pfd. gz. K.		9	47	38	5·2	Büchsenkartätschen gefüllt mit $1^1/_2$ löth. Blei-Antimon-Kugeln, Schwefelausguss, in eine 2. Büchse eingeschoben. Verstärkte Ladung
4pfd. vortempirte Shrapnels.						
4pf d. gz. K.	500	7 Schuss in $2^3/_4$ Min.	39	2	6·9	1 Geschoss im Rohre zerschellt
Glatter 12Pfdr., gez. 8Pfdr., 7pfd. Haubitze.						
12pfd. g K.	200	5	115	32	23·0	Normale Kartätschenpatrone, mit aufgesetzter norm. Büchsenkartätsche
7pfd. H.		7	117	4	16·7	Normale Büchsenkartätsche
8pfd. gz. K.		10	334	42	33·4	Büchsenkartätsche gefüllt mit $1^1/_2$ löth. Blei-Antimon-Kugeln, Schwefelausguss, eingeschoben in eine 2. Büchse
12pfd. gl. K.	500	9	28	13	3·1	Normale Kartätschenpatrone
7pfd. H.		10	40	20	4·0	Normale Büchsenkartätsche
8pfd. gz. K.		10	58	29	5·8	Büchsenkartätschen mit 3 löth. Blei-Antimon-Kugeln und Schwefelausguss, verstärkte Ladung
		10	58	90	5·8	Büchsenkartätschen mit $1^1/_2$ löth. Blei-Antimon-Kugeln und Schwefelausguss, eingeschoben in eine 2. Büchse
7pfd. H.	600	10	20	27	2·0	Normale Büchsenkartätsche
8pfd. gz. K.		10	37	26	3·7	Büchsenkartätschen mit 3 löth. Blei-Antimon-Kugeln, Schwefelausguss, verstärkte Ladung
12pfd. gl. K.	700	10	5	.	0·5	Altartige normale Kartätschenpatronen mit 32 löth. Eisenschrotten
8pfg. vortempirte Shrapnels.						
8pfd. gz. K.	600	1	13	2	13·0	Probeschuss
		6 Schuss in $2^3/_4$ Min.	32	4	8·6	

Um den Einfluss kennen zu lernen, der beim Schiessen vortempirter Shrapnels auf ihre Wirkungen dadurch hervorgebracht wird, dass bei ungeändert gelassneer Tempirung der Aufsatz unrichtig genommen wurde, geschah eine Serie von Schüssen in der angedeuteten Art.

Die Ergebnisse dieses Schiessens enthält die folgende Tabelle.

Geschütz	die Aufsatzhöhe war gegeben für	Schusszahl	Treffer: scharfe	Treffer: durch Anschlag	Treffer im Mittel pr Schuss	Anmerkung	
4pfd. gezogene Kanone	500	8	27	15	6·7	2 Geschosse blind 2 „ hinter der Planke explodirt	Das Geschütz stand 500 Schritt vor der Scheibe
	600	8	26	8	6·5	3 Geschosse blind 1 „ hinter der Planke explodirt	
	700	9	50	12	7·1	1 Geschoss blind 1 „ hinter der Planke explodirt	
8pfd. gezogene Kanone	600	10	130	22	13·0	/	Das Geschütz stand 600 Schritt vor der Scheibe
	700	10	79	20	9·8	2 Geschosse im Rohre zerschellt	
	800	10	98	18	10·8	1 Geschoss hinter der Planke explodirt	

Anmerkung. Die erhaltenen Mittelwerthe der Treffer sind selbst bei so abnormalen Aufsätzhöhen noch immer grösser, als jene mit Büchsenkartätschen auf den gleichen Distanzen, und wenig verschieden von jenen, welche bei normalen Aufsätzen erreicht wurden.

Beantwortung der artilleristen Fragen,

welche der Commission vom k. k. Reichs-Kriegsministerium vorgelegt wurden und am Eingange dieser Abhandlung angeführt sind, auf Grund der gepflogenen Vorerhebungen, Discussionen und praktisch erlangten Resultate.

Ad 1). Das Hohlgeschoss genügt hinsichtlich der Tragweite und Treffsicherheit. Es hat aber in der That nicht jenen Sprengeffect, den man davon erwartete, u. zw. hauptsächlich nicht jene Gleichförmigkeit in der Wirkung, welche das Resultat jedesmal verbürge.

Die leichte Beurtheilung des Schusses, die einfache und vollkommen gefahrlose Bedienung, der erschütternde Eindruck, welchen die vor der Truppe explodirenden Geschosse ausüben, sind immerhin sehr werthvoll.

Die Wirkung des Shrapnels ist jener des Hohlgeschosses gegen Truppen, nicht nur in Colonnen, sondern auch in seichter Formation weit überlegen. Dabei muss immerhin erwogen werden, dass die Behandlung des Shrapnels eine etwas umständlichere ist als jene des Hohlgeschosses, jedoch trotzdem einfacher als die nicht ganz gefahrlose des Hinderladungs-Hohlgeschosses.

Ferner ist der Shrapnelschuss besonders auf die weiteren Distanzen schwerer zu beurtheilen als der Hohlgeschoss-Schuss.

Das Shrapnel ist daher bis zu 1800 Schritt gegen Truppen dem Hohlgeschosse vorzuziehen.

Andererseits wird es auf den Distanzen von 400 bis 1000 Schritt eine Wirkung äussern, welche jeden Kartätschenschuss weit übertrifft.

Diese eben angeführten Leistungen des bestehenden Feldgeschützes können aber nur erzielt werden, wenn es auch taktisch richtig verwendet und gut bedient wird.

Vor allem muss die Distanz eine angemessene sein.

Es hat sich neuerdings gezeigt, dass auf eine Distanz von 3000 Schritt es nicht mehr möglich ist, die Wirkung des Schusses, selbst mit bewaffnetem Auge, einigermassen verlässlich zu beobachten, während die Treffwahrscheinlichkeit bedeutend abnimmt, der bestrichene Raum sich sehr verkürzt und die Sprengwirkung auf ein Minimum herabsinkt.

Vom taktischen Standpunkte aus kann es nur in gewissen Fällen wünschenswerth, höchst selten aber nothwendig erscheinen, auf grössere Distanzen als 2000 Schritt zu schiessen.

Andererseits zeigt sich das Infanteriefeuer so mächtig, dass eine Batterie auf 600, ja schon auf 800 Schritt ungedeckt nicht mehr im Gewehrfeuer auffahren kann, während sie auf diese Distanzen, in gedeckter günstiger Stellung den Kampf mit der Infanterie noch immer mit Aussicht auf Erfolg aufzunehmen vermag.

Die Leitung der Batterien und die Bedienung der Geschütze betreffend, kann man mit grosser Befriedigung auf die Leistungen der Batterie-Commandanten und Vormeister blicken.

Ad II). Aus den bereits dargelegten Gründen hatte die Commission keine fremdländischen gezogenen Feldgeschütze den practischen Versuchen beiziehen können.

Auch der österreichische 6pf. Hinterlader wurde nur beim Maximal-Schiessversuch geprüft; derselbe übertraf dort das österreichische Feldgeschütz an Schusspräzision. Auch der Spreng-Effect der Geschosse ist in der Nähe der Aufschlagstelle ein bedeutend grösserer.

Es ist damit nachgewiesen, dass wirklich ein Geschütz construirt worden ist, welches besser schiesst als das österreichische Feldgeschütz.

Treffsicherheit und Spreng-Effect können jedoch allein nicht ausschlag gebend sein für die Beurtheilung eines Feldgeschützes.

Es zeigt sich, dass die Nachtheile, welche gegenwärtig dem Hinterladungsgeschütze noch anhaften, für ein Feldgeschütz immer sehr bedenklich sind. Die Bedienung ist complizirter, der Zünder des Hohlgeschosses in seiner jetzigen Einrichtung gefährlich und umständlich. Hemmungen des Verschlusses sind möglich.

Das österreichische Feldgeschütz schiesst jedoch nicht um so viel schlechter, dass es nicht mit dem 6pf. Hinterlader den Kampf aufnehmen könnte; besonders wenn man von den Shrapnels einen richtigen und häufigen Gebrauch macht. Ferner ist die grössere Feuergeschwindigkeit des österreichischen Feldgeschützes ebenfalls ein Faktor, welcher bei der Beurtheilung der Wirkungsfähigkeit zu beachten und für dieses Geschütz im Vergleiche mit dem Hinterlader als ein Vortheil in Anschlag zu bringen ist.

Was den Vergleich der österreichischen Feldgeschütze mit den glatten Feldgeschützen anbelangt, so kann die Ueberlegenheit der ersteren, in Betreff der Treffsicherheit, wohl nicht bestritten werden.

Auch der Kartätschenschuss des glatten Rohres wurde bei den durchgeführten Versuchen vom gezogenen Geschütze erreicht.

Es bleibt also nur die Rasanz. Dieselbe ist beim glatten Geschütze nur dann eine grössere, wenn man den Gellschuss anwenden kann. Derselbe fordert immer einen ebenen, günstigen, unbedeckten Boden, der jedoch nur höchst selten vorkommt. Dagegen vervielfältigt sich die Wirkung der Hohlgeschosse durch die Sprengpartikel.

Die Commission glaubt somit einstimmig, die Ueberzeugung aussprechen zu können, dass wohl einige fremdländische Geschütz-Systeme in der Treffsicherheit und Sprengwirkung bessere Resultate aufweisen, in der Totalität ihrer Wirkung, in der Bedienung, Beweglichkeit u. s. w. dem österreichischen Feldgeschütze nicht so überlegen sein dürften, um den Erfolg kriegerischer Unternehmungen in Frage zu stellen.

Ad III) Die Discussionen in den Commissionssitzungen, sowie zahlreiche Erörterungen und Aufklärungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass das t. u. a. Mil.-Comité vollkommen über die Vorzüge und Nachtheile unseres Feldgeschützes und auch des fremdländischen im Klaren ist, dass es daher unzweifelhaft auch ferner bemüht sein wird, die Fortschritte der Technik und der Artillerie-Wissenschaft zu verfolgen und zu verwerthen.

Die Commission hat es nicht als ihre Aufgabe erachtet, die technischen Details zu studiren, und in dieser Richtung Verbesserungs-Vorschläge zu machen, schon aus dem Grunde, weil sie die Ueberzeugung gewonnen hat, dass selbst unbedeutende Aenderungen, welche oft nur einen problematischen Nutzen haben können, bei einem so massenhaften Material und so kolossalen Vorräthen, wie die österreichische Artillerie deren besitzt, mit einem Kostenaufwande verknüpft wären, welcher sich nicht rechtfertigen liesse.

Die Commission erklärt, dass die Treffwahrscheinlichkeit des österreichischen Feldgeschützes für den Kriegsgebrauch nicht in solchem Grade gegen den Hinterlader zurücksteht, um sogleich eine Aenderung des bestehenden Systemes vornehmen zu sollen.

Wenngleich die Commission es wünschenswerth findet, den Hohlgeschosszünder sicherer und rascher functioniren zu machen, so kann sie doch nicht rathen, zu einem Percussionszünder-System überzugehen*), und findet die Zahl der bei den Versuchen blind gegangenen Geschosse (circa 5 Procent) nicht so bedeutend, dass ein wesentlicher Nachtheil daraus entstehen könnte.

Die Commission erkennt nicht im entferntesten die Nothwendigkeit, unverweilt Aenderungen an den bestehenden Einrichtungen oder dem bestehenden Geschütz-Systeme vorzunehmen.

Im Gegentheile betont die Commission mit allem Nachdrucke, dass ein Uebergang zu einem anderen Systeme oder zu einer eingreifenden Aenderung des bestehenden gegenwärtig und überhaupt solange nicht angezeigt erscheint, bis nicht ein Geschütz erfunden wird, bei welchem weit überwiegende Resultate für den taktischen Gebrauch ganz unläugbar konstatirt sind.

Es erscheint überhaupt nur nothwendig, die Erfahrungen und Erfindungen der Artillerie-Technik aufmerksam zu verfolgen, kostspielige Versuche aber erst anzustellen, wenn solche Projecte schon vom wissenschaftlichen Standpunkte annehmbar erscheinen und eine grössere Reife erlangt haben.

Der Sucht jedoch, fortwährend Neuerungen einzuführen, soll mit allem Ernste entgegengetreten werden.

Ad IV). Shrapnels können gegenwärtig überhaupt erst von 400 Schritt an gebraucht werden, will man nicht Gefahr laufen, sie im Rohr zerschellen zu machen.

Wenn daher der Zeitzünder schon im Laboratorium auf diese kürzeste Distanz eingestellt, also vortempirt ist, so erspart man für die kurzen Distanzen das Tempiren in der Batterie, und kann um so schneller schiessen.

Es hat sich auch gezeigt, dass mit den vortempirten Shrapnels 3mal in der Minute geschossen werden konnte.

Das vortempirte Shrapnel kann ohne Anstand beim 4Pfdr. bis auf 600, beim 8Pfdr. bis auf 700 Schritt gebraucht werden, zeigt auf diesen Distanzen für mässige Elevationsfehler sich nicht empfind-

*) Insoferne die jetzt in Gebrauch stehenden, bekannten Systeme gemeint sind.

lich, und erzeugt eine Wirkung, welche jeden Kartätschenschuss übertrifft (durchschnittlich 10 Treffer per Schuss).

Es ist also kein Grund vorhanden, das vortempirte Shrapnel nicht zu gebrauchen.

Ad V). Die Commission wohnte einem Versuche bei, wo 20 Stück combinirter Zeit- und Concussions-Zünder verschossen wurden, welche im Ganzen gut functionirten, doch konnte durch diesen Versuch ein endgiltiges Urtheil nicht gewonnen werden.

Die überwiegende Majorität der Commission, darunter fast alle der Artillerie angehörigen Mitglieder gab folgende Erklärung ab:

„Der gegenwärtige Shrapnelzünder ist genügend gut, denn er weist bei den Versuchen nur ungefähr 5 Perzent Versager auf. Aufschlag-Shrapnels sind zu sehr vom Terrain und von einer bestimmten Aufschlags-Distanz abhängig, um eine sichere Wirkung zu verbürgen, daher derartige Schrapnels in Preussen und Oesterreich abgeschafft wurden. Ferner ist der combinirte Zünder, abgesehen von seiner grösseren Kostspieligkeit sehr komplicirt und dürfte folglich auch häufigerem Versagen unterworfen sein, als der Zeit- oder Concussions-Zünder für sich allein. Endlich macht dieser combinirte Zünder die richtige Beurtheilung des Schusses nicht möglich, wenn das Geschoss erst nach dem Aufschlage explodirt".

Dagegen sprach sich die Minorität dahin aus:

„Dass, obgleich sie den gegenwärtig bestehenden Zeitzünder auch als genügend gut erklärte, doch dessen Wirksamkeit durch die Combinirung mit dem Concussions-Zünder noch zu erhöhen wäre, weil derselbe hiedurch bei unrichtig tempirtem oder nicht functionirendem Zeitzünder, noch durch den Aufschlag explodirend gemacht und das Shrapnel dem Hohlgeschosse ähnlich wirken werde". (Weitere Versuche mit combinirten Zündern sind übrigens bereits angebahnt).

Ad VI). Die vom k. k. Reichs-Kriegsministerium angeordneten Kartätschen-Versuche haben dargethan, dass jeder Kartätschen-Schuss ein unsicherer ist, und hauptsächlich einen günstigen Boden bedarf, um ein genügendes Resultat zu erzielen.

Dieser Versuch hat ferner bewiesen, dass bei dem gezogenen Geschütze ein Kartätschenschuss zu erzielen ist, welcher von dem aus glattem Geschütze nicht übertroffen wird, insoferne die Büchsen-

Kartätschen bisheriger Construction aus österreichischen glatten Geschützen in's Auge gefasst werden; ferner, dass das gezogene Geschütz dem glatten weder an Geschwindigkeit des Schiessens, noch an Leichtigkeit der Bedienung nachsteht.

Endlich hat sich gezeigt, dass die Wirkung auf 400 Schritt jeder Art Kartätschen schon eine sehr geringe ist.

Der Mangel eines ausgiebigen Kartätschenschusses, wie ihn der Taktiker heute fordern muss, d. i. bis auf 1000 Schritt wirksam, haftet also jedem Geschütze an. Da jedoch das gezogene Geschütz auf nahe Distanzen einen hinreichenden Kartätschenschuss, dann aber von 400 Schritt angefangen einen wirksamen Shrapnelschuss besitzt, so erklärt die Commission: dass eine Aenderung des österreichischen Feldgeschützes mit Bezug auf den Kartätschenschuss keineswegs nothwendig ist.

Das glatte Geschütz auf welches in dieser Beziehung hingewiesen wurde, kann hier ferner nicht in Betracht kommen.

Ad VII). Endgiltige Resultate, welches die beste Construction der Kartätsche sei, wurden auch beim Kartätschen-Hauptversuche nicht gewonnen. Wohl aber hat sich gezeigt, dass der normale Büchsenkartätschenschuss der 4Pfdr. und 8Pfdr. einer Steigerung fähig ist.

Ad VIII). Entfällt mit Bezug auf die Beantwortung der Frage VI.

Ad IX). Der Taktiker muss einen Kartätschenschuss, welcher das ganze Vorterrain bis auf 1000 Schritt unsicher macht, für sehr wünschenswerth erklären.

Die unter dem Namen Kartätschen-Geschütze derzeit bestehenden Orgelgeschütze entsprechen dem Kartätschenschusse nicht, weil sie den vorliegenden Raum nicht ganz beherrschen, sondern nur solche bestrichene Räume haben, wie die einzelnen Läufe, aus denen sie zusammengesetzt sind. Sie schiessen jedoch mit vieler Sicherheit auf 1000 Schritt und mehr. Verfügt daher der Feind über ein solches Geschütz, so wird es — schon des moralischen Einflusses wegen — eine Nothwendigkeit.

Ad X). Die Commission ist des Dafürhaltens: vor der Hand die zur Einführung gelangenden Mitrailleurs in Batterien zu 4 Geschützen der Divisions-Artillerie zuzuweisen. Diese Batterien wären nach

Weisung des Divisionärs dort zu verwenden, wo eine besonders hervorragende Feuerwirkung nothwendig ist.

Es scheint ferner zweckmässig, die Mitrailleurs entweder durch Truppen oder Terrain zu maskiren und überraschend wirken zu lassen.

Zum Schlusse der Beantwortung der Fragen I bis X erklärt die Commission (bloss mit Ausnahme zweier Mitglieder):

„Das österreichische Feldgeschütz ist in jeder Beziehung gut und tüchtig".

„Die Artillerie kann daher mit demselben mit voller Beruhigung in's Feld rücken, den Kampf mit jedem anderen, gegenwärtig im Gebrauche stehenden Feldgeschütz aufnehmen, und jeder taktischen Forderung entsprechen, welche vernünftiger Weise an sie gestellt wird".

„Auch die beiden anderen Waffengattungen können im Gefechte mit vollem Vertrauen auf die Mitwirkung der Artillerie rechnen, und werden von derselben stets auf's beste und ausgiebigste unterstützt werden".

Ad XI) Es wären die Fortschritte im Raketenwesen aufmerksam zu verfolgen und sobald ein lebensfähiges Project auftaucht, so wäre es mit allen Mitteln auszubilden und für den praktischen Feldgebrauch zu erproben, um die Vortheile, welche diese Waffe durch ihre ausserordentliche Transportabilität in vielen Fällen des Feld- und Gebirgskrieges bietet, auszunützen.

Ad XII) Bei dem gegenwärtigen Zustande der Raketen erscheint es angezeigt, nur die 4pf. Schussraketen ausnahmsweise im Gebirgskriege zu verwenden, vorausgesetzt, dass die Munition durch fortgesetztes Depositiren nicht weiters deteriorirt sich zeigen sollte.

Ad XI und XII) Spricht sich eine geringe Minorität der Commission (4 Stimmen) wie folgt aus:

„Die Raketen haben sich überlebt und es ist gegenwärtig kein Grund, auch nur einen Kreuzer darauf zu verwenden, um Versuche behufs Verbesserungen anzustellen. Man überlasse das anderen

Mächten; — die gegenwärtigen Vorräthe wären möglich bald abzustossen oder zu vernichten".

Die Commission hat ihrem Berichte bei dessen Vorlage an das k. k. Reichs-Kriegsministerium auch noch mehrere die Organisation, das Personale und die Verwendung der Artillerie, wie auch das Materiale betreffende Anträge beigefügt, wovon jene über das Materiale folgende sind:

1. Die Zahl der Shrapnels bei der Ausrüstung der k. k. Feld-Artillerie sei in einem grösseren Verhältnisse zu den Hohlgeschossen, als solches gegenwärtig besteht, festzustellen.

2. Das Hohlgeschoss sollte eine Einrichtung erhalten, wodurch ein grösserer Spreng-Effect erzielt werden könnte.

3. Die bei dem Kartätschen-Hauptversuche gewonnenen Erfahrungen wären zu verfolgen und die diesfälligen Versuche fortzusetzen.

4. Mit den, unter dem unrichtigen Namen „Kartätschen-Geschütze" derzeit bestehenden Orgelgeschützen wären die eingehendsten Versuche fortzusetzen, damit dann unverweilt zur Einführung eines solchen Geschützes geschritten werden könne.

Vorstehende Anträge zur Realisirung zu bringen hat das t. u. a. Militär-Comité bereits das Erforderliche eingeleitet, und ausserdem noch mehrere, die Erhöhung der Wirksamkeit der Feldgeschütze bezweckende Veränderungen des Feld-Artillerie-Materiales in Angriff genommen, worüber die Veröffentlichung nach Massgabe des Erfolges der durchzuführenden Versuche einer späteren Mittheilung vorbehalten bleibt.

Hinsichtlich der Orgelgeschütze wird noch beigefügt, dass hierüber von Seite des k. k. Reichs-Kriegsministeriums schon vor einigen Wochen die definitive Entscheidung erfolgt ist, und hiernach der Mitrailleur, System Christoph und Montigny, mit vielfachen, vom t. u. a. Militär-Comité daran vorgenommenen Verbesserungen, in der k. k. Armee zur Einführung gelangen wird.

Ausrüstung der kais. königl. Genie-Truppe mit Spreng- und Zündmitteln.

Von **Johann Lauer,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

Durch die organischen Bestimmungen für das k. k. Heer wurde der Umfang der Thätigkeit für die Genie-Truppe im Kriege in einer Weise erweitert, dass, zur vollständigen Lösung der Aufgaben und zur Durchführung der mannigfaltigen technischen und fortificatorischen Arbeiten, zu welchen dieselbe nun im Felde berufen werden kann, nicht nur die Vermehrung des Kriegsstandes einer Genie-Compagnie, die Vermehrung der Genie-Truppen überhaupt, sondern auch die Umgestaltung ihrer gesammten Feld-Ausrüstung dringend nothwendig wurden.

Die Aenderungen der tragbaren Ausrüstung, des Reserve- und Minen-Zeuges, beschränkten sich auf eine Vermehrung der betreffenden Werkzeuge und Requisiten. Die Ausrüstung mit Spreng- und Zündmitteln hingegen musste gründlich umgeändert, theilweise neu geschaffen werden, da der Feldzug des Jahres 1866 die Unzulänglichkeit der mit Gewehrpulver gefüllten Stahlblechtonne, als Spreng-, und der Pulver-Wurst als Zünd-Mittel hinreichend dargethan hatte.

Die Demolirung grösserer und wichtiger Objecte konnte nämlich damals ein Zug, wegen dessen geringer Dotation mit Spreng-Munition (Einer Sprengtone), nicht selbständig vornehmen; es war hiezu meistens die gesammte Spreng-Munition der Compagnie*) (bestehend

*) Zur Sprengung der Blechträger der Tagliamento-Brücke wurden 6 Sprengtonnen verwendet, ausserdem noch 6 Blechtonnen in Reserve gehalten, um nöthigenfalls das eiserne Brückenfeld ganz herabzuwerfen. Die Wirkung der gesprengten 6 Tonnen war genügend.

in sieben Sprengtonnen) oder noch mehr nothwendig, da bekanntlich selbst eine bedeutendere Menge ledigen Pulvers, ohne Verdämmung angewendet, keine oder doch nur geringe Wirkung ausübt. Nachdem aber ein Genie-Zug oft von seiner Compagnie detachirt umfassende Demolirungsarbeiten zu bewirken hat, so muss derselbe mit solchen Quantitäten von Spreng- und Zündmitteln versehen sein, dass er den meisten, an ihn gestellten Forderungen allein zu entsprechen vermag; demgemäss die Ausrüstung eines Genie-Zuges als massgebende Einheit für die Normirung der gesammten Sprengmunition zu betrachten ist.

Die tragbare Ausrüstung, das Reserve- und Minenzeug für den Genie-Zug waren, wie gesagt, bereits früher festgestellt und vervollständigt worden, die Netto-Belastung eines Genie-Zugs-Requisiten-Wagens hatte ihr bestimmtes, erfahrungsmässiges Maximum; der im Wagen für die Verladung der Spreng- und Zündmittel entfallende Raum wurde ferner von beiden Genie-Regimentern commissionell festgestellt. Hiedurch waren also Gewichts- und Raum-Grenzen gegeben, welche bei Feststellung des Ausmasses an Sprengmunition berücksichtigt werden mussten.

Ungeachtet dieser Beschränkungen, konnte jedoch, mit Rücksicht auf die gegenwärtig bekannten, wirksameren Sprengpräparate, das Munitions-Ausmass derart bestimmt werden, dass dem Genie-Zuge die Ausführung beinahe aller Demolirungen mit den eigenen Spreng-Mitteln ermöglicht wurde, indem die, für die Fixirung der Spreng-Munition massgebenden, von der mehrerwähnten Abtheilung auf dem Gebiete der Sprengtechnik zu lösenden Aufgaben, genauer präcisirt, folgende sind:

1. Zerstörung von Palissadirungen, Tambourirungen, Brückenträgern, Pilotenjochen, schwächeren freistehenden Mauern, kleinen Gebäuden, schwächeren Gewölben, Baumstämmen etc.; endlich Sprengung verschiedener Eisenconstructionen bei Brücken.
2. Steinsprengungen von geringerer Ausdehnung und
3. Herstellung von Fougassen oder Flatterminen.

Diese Arbeiten verlangen, dass die Sprengmunition theils aus einem brisanten, theils aus einem weniger vehement wirkenden Prä-

---

Bei der hölzernen Brücke über den Isonzo beantragte man 5 Sprengtonnen zur Sprengung eines Joches. — Die Brücke wurde jedoch nicht gesprengt.

parate bestehe. Das Dynamit und die comprimirte Schiesswolle (Sprengwolle) sind nun diejenigen brisanten Sprengpräparate, welche zur Einführung in der Militär-Technik sich gegenwärtig am meisten eignen, während für jene Fälle, wo eine geringere Brisanz erforderlich ist, Schwarzpulver nach wie vor verwendet werden kann.

Das k. k. Reichs-Kriegsministerium fand sich daher im Jahre 1869 veranlasst, die Aufnahme der, in Oesterreich von der früheren Ausrüstung noch vorhandenen Schiesswolle (circa 200 Zentner) jedoch im comprimirten Zustande, in die Feldausrüstung der Genie-Truppe anzuordnen*); gleichzeitig aber zu bestimmen, dass bei einer eventuellen Ausrüstung auch auf Dynamit zu reflectiren sei, sobald mit der zur Disposition stehenden Schiesswolle das Auslangen nicht gefunden werden kann.

Für die Ausrüstung der Genie-Truppe mit Dynamit sprach hauptsächlich der Umstand, dass die fabriksmässige Erzeugung von comprimirter Schiesswolle (Sprengwolle) in Oesterreich noch nicht eingeleitet worden war, und dass die Deckung des Bedarfes an Sprengwolle aus England vielen Schwierigkeiten unterliegen, im Kriegsfalle sogar leicht unmöglich werden konnte. Zur Umgestaltung dieser Schiesswolle in comprimirte hätte nun wohl die Errichtung einer Fabrik genügt. Allein hier trat der Uebelstand ein, dass man die Methode der englischen Schiesswollfabrikation im Detail noch nicht genügend kannte, weshalb auch die, gegenwärtig in Hirtenberg mit der Comprimirung der Schiesswolle beschäftigte Fabrik nicht sogleich für eine Massenerzeugung eingerichtet wurde.

Unter diesen Verhältnissen war es bei der Nothwendigkeit der Wahl eines brisanten Sprengmittels geradezu geboten, seine Zuflucht zum Dynamit**) zu nehmen, dessen ausgedehnte Verwendung in der Civil-Technik die Errichtung von Dynamitfabriken beförderte und

---

*) Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 16. December 1869, Abth. 8, Nr. 5830.

**) Für Einführung von Dynamit sprechen ferner folgende Gründe: Comprimirte Schiesswolle wird fast ausschliesslich nur in England erzeugt und angewendet. Sie ist um 40% theurer als Dynamit und erfordert zu ihrer Entzündung viel stärkere Kapseln, wodurch der Centner Schiesswolle auch noch um circa 20 fl. vertheuert wird. Die jährliche Erzeugung von Dynamit beträgt gegenwärtig etwa 8000 Centner, jene der Schiesswolle wenig über 1000 Centner.

die Möglichkeit bot, den militärischen Bedarf selbst grösserer Quantitäten Dynamit im Kriegsfalle leicht decken zu können.

In der Absicht, nichts ausser Acht zu lassen, wodurch die Forschungen nach einem vollkommen geeigneten Sprengmittel gefördert werden konnten, sendete das Reichs-Kriegsministerium den Genie-Oberlieutenant Isidor Trauzl auch seinerzeit nach Deutschland, um die Fabrikation des Dynamits kennen zu lernen, worauf derselbe ebenfalls Gelegenheit fand, in England Studien über Schiesswolle zu machen, ferners selbst zahlreiche Versuche mit Dynamit durchzuführen. Die Früchte dieser seiner Erfahrungen legte derselbe im Jahre 1869 in dem Werke*): „Explosive Nitrilverbindungen, insbesondere Dynamit und Schiesswolle, deren Eigenschaften und Verwendung in der Sprengtechnik" nieder, welches sowohl dem Civil- als Militärtechniker sehr schätzbare Anhaltspunkte über die Eigenschaften, die Behandlung und relative Brauchbarkeit der Nitrilverbindungen gewährt.

Ausserdem lieferten die, vom bestandenen Genie-Comité im Jahre 1869 und vom technischen und administrativen Militär-Comité im Jahre 1870 ausgeführten, demnächst zur Veröffentlichung gelangenden Dynamit-Sprengungen (gegen Holz, Mauerwerk und Eisen) noch weitere Daten, welche die vorzügliche Verwendbarkeit des Dynamits bestätigten und die Einführung desselben in die Militär-Technik rechtfertigen.

Wegen Mangel eines zureichenden Sprengwoll-Quantums konnten nur wenige comparative Versuche mit Dynamit und Sprengwolle vorgenommen werden; doch ist man schon durch diese wenigen Versuche berechtigt zu schliessen, dass die Sprengwolle in ihrer Wirkung dem Dynamit nachstehe, d. h. dass gleiche Gewichtsmengen dieser Sprengmittel nicht die gleichen Wirkungen erzeugen.

Eine weitere Frage, welche wohl lange vor der definitiven Entscheidung für eines der Sprengmittel aufgeworfen, und deren Beantwortung sowohl auf theoretischem als praktischem Wege versucht wurde, betraf aber die Selbstzersetzung der Sprengwolle und des Dynamits. Wenn nun die Theorie erklärte, dass unter gewissen Verhältnissen eine solche Zersetzung allerdings eintreten könne, so gab sie aber

*) Die erste Auflage dieses Werkes erschien auch in französischer Sprache; die zweite vermehrte und verbesserte Auflage kam 1870 heraus. (Siehe Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen. Jahrg. 1870. S. 487.)

auch die Mittel an, sich möglichst gegen eine solche Eventualität zu schützen, welche Mittel stets sorgfältig angewendet wurden. Die Erfahrungen, welche man mit dem Dynamit — seit der Zeit seines Bekanntwerdens und Gebrauches — also während mehr als 4 Jahre allenthalben gemacht hatte, lehrten überdies, dass eine Selbstzersetzung desselben, wenn selbe überhaupt eintrat, nur sehr langsam vor sich ging und innerhalb eines gewissen Zeitraums kaum nachweisbare Dimensionen annehme, ja dass Dynamit schädlichen, d. h. solchen Einflüssen ausgesetzt, welche eine chemische Veränderung desselben leicht hätten herbeiführen können, dennoch constant geblieben ist.

Ein eclatantes Beispiel hievon ist folgendes:

Eine Ladung Dynamit (10 Centner), welche im October 1869 von Hamburg mittelst Wagen bis an die böhmische Grenze geführt und von da bis Wien mittelst Bahn spedirt wurde, war durch 6 Wochen auf dem Wege und kam in völlig gefrornem Zustande an. Nachdem das Dynamit in einem warmen Locale aufgethaut worden war, erzeugte man hieraus Patronen von verschiedener Grösse, verpackte selbe mit Werg in einfache Kisten und sendete 9 Centner solcher Munition per Bahn nach Triest und weiters per Schiff nach Cattaro; woselbst sie jedoch nicht zur Verwendung kam, daher im Herbste des Jahres 1870 nach Wien zurückgesendet wurde. Dieses Dynamit war somit über ein Jahr alt, wurde von Hamburg bis Cattaro, von da nach Wien transportirt, war zweimal gefroren gewesen und einmal künstlich aufgethaut worden. Trotz aller dieser mannigfaltigen Einwirkungen der Temperatur, Feuchtigkeit etc. hatte dasselbe jedoch keine Veränderung erlitten, da sowohl die Farbe tadellos (hellgelbbraun), als auch der Gehalt an Nitroglycerin nach wie vor gleich 73% blieben.

Um weiters an dem Dynamit ein stets verlässliches Sprengmittel zu erlangen, musste die Schwierigkeit, gefrornes Dynamit unter allen Verhältnissen zu entzünden, überwunden werden. Diese Schwierigkeit ist nach wiederholten Versuchen als behoben zu betrachten, da bei den letzten dieser Versuche Zündpatronen, die nach Angabe des Oberlieutenants Trauzl aus, mit Nitroglycerin getränkter Schiesswolle bestanden, niemals versagten und durch ihre Explosion stets jene des hart gefrornen Dynamits herbeiführten.

Um endlich das gefährliche Experiment der Aufbewahrung des Dynamits über jene Zeit hinaus, binnen deren die Beständigkeit des-

selben auf empirischem Wege dargethan ist, nicht auf den ganzen Vorrathe ausdehnen zu müssen, sondern nur auf kleinere Mengen zu beschränken, beabsichtigt das Kriegsministerium *), die Vorräthe des Dynamits allmählich erneuern zu lassen.

Obwohl die furchtbare Zerstörungskraft des Dynamits (gegenüber von Pulver, dem eine ähnliche Wirkung bei Anwendung in unverdämmten Minen gänzlich abgeht), genügend constatirt ist, und sich gegen die Benützung desselben vorderhand nichts Wesentliches einwenden lässt, so ist doch denkbar, dass es der Chemie gelingen wird, ein noch kräftiger wirkendes, noch weniger Bedenken einflössendes Sprengmittel zu erfinden. Die Möglichkeit, in einem solchen Falle das vorhandene schlechtere Präparat durch ein besseres zu ersetzen, wird nun durch die beabsichtigte Vorraths-Erneuerung sogar gefördert. Namentlich kann, wenn dieses Präparat keine so starre Form, wie die comprimirte Schiesswolle besitzt, dessen Einführung sogar ohne Schädigung des Aerar erfolgen, indem selbst die Packgefässe etc., welche für das Dynamit eine bestimmte Form erhielten, entweder ganz oder mit geringer Modificationen beibehalten werden können, sobald nur dieses neue Sprengmittel — bei gleichem oder aliquotem Volumen — nicht gar zu unregelmässige oder unverhältnissmässige Wirkungen äussert.

Zur Bestimmung dieser Form waren die Versuche massgebend, welche gegen hölzerne Objecte mit Ladungen in Röhren von 2^{u}, $2\frac{1}{2}{}^{u}$, 3^{u} Durchmesser angestellt wurden, indem es sich dabei zeigte, dass nur mit in 3zöll. Röhren hinterlegten Ladungen (bei welchen 3·5Pfd Dynamit auf den Currentfuss kamen) Palissadirungen, Tambourirungen, hölzerne Brückenträger und Pilotenjoche wirksam zerstört werden können. Diesen Sprengeffect als Ausgangspunkt nehmend, wurde nun die Laborirung der Sprengmunition so durchgeführt, dass das Dynamit in Büchsen kam, welche 3·5Pfd. nach dem laufenden Fuss oder 3 Zoll im Durchmesser erhielten. Zur Erzeugung dieser Büchsen wurde — mit Rücksicht auf deren Gebrauch im Kriege, so wie unter Wasser u. dgl. — $\frac{1}{4}{}^{m}$ starkes Weissblech (gross Folio) genommen, obwohl eine einfache Papier- oder Leinwand-Cartouche unter gewöhnlichen Verhältnissen dem Dynamit eine genügend feste Hülle geboten hätte.

*) Siehe „Normen für die Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe und ihrer Reserve-Anstalten." Seite 32, Absatz 114 und Seite 34, Absatz 121.

Die Länge der Blechbüchse wurde, mit Rücksicht auf den im Zugs-Requisiten-Wagen ermittelten Raum, auf 2'0" festgesetzt, wenngleich eine grössere Länge wünschenswerth gewesen wäre, um die Zahl der nothwendigen Verbindungen bei grösseren Sprengungen zu vermindern.

Da aber selbst 2' 0" lange Patronen schwierig zu erzeugen sind, und die Verwendung von kleineren als 7pfündigen Ladungen denkbar ist, so legte man in jede Büchse zwei Stück 1' lange Patronen von 2" 9"' Durchmesser mit 3·5 Pfd. Dynamit, dessen Dichte beiläufig 1·6 betrug. In jedem Zugs-Wagen wurden ferners 8 solche Sprengbüchsen, mit zusammen 56 Pfd. Dynamit, untergebracht.

Mit dieser Quantität Dynamit wird man ohne jede Verdämmung im Stande sein, die stärksten hölzernen Brückenträger (Geländerträger) und Brückenjoche zu sprengen, ferner 16' bis 18' weite Breschen in Palissadirungen, Tambourirungen und 2' 6" dicken freistehenden Mauern zu erzeugen. Man wird also im Allgemeinen mit der jetzigen Sprengmunition mehr zu leisten im Stande sein, als man früher mit den Sprengmitteln von vier Zügen vermochte.

Bei den Feld-Eisenbahn-Abtheilungen erhalten die Mineur-Detachements, nebst den 7pfündigen, auch 25pfündige Sprengbüchsen. Die zugehörigen Blechbüchsen haben 8" im Durchmesser, und 11" Höhe, und sind vorzüglich dazu bestimmt, bei eisernen Brücken zur Zerstörung der stärksten Gurtungen angewendet zu werden.

Um auch Steinsprengungen von geringerer Ausdehnung und Sprengungen einzelner Piloten oder Baumstämme mittelst Bohrschüsse vornehmen zu können, wurden der Feld-Ausrüstung jedes Genie-Zuges eine Anzahl 11löthiger und 7löthiger Steinspreng-Patronen sammt zugehörigen Zündpatronen beigefügt; demgemäss die Steinbohrer, welche früher eine Kronenbreite von 2" hatten, umgearbeitet werden mussten. Für die Erzeugung von Bohrlöchern in Holz erhielt jeder Zug einen Bohrer besonderer Gattung — den amerikanischen Schraubenbohrer *(screw auger)* — welcher die rasche und genaue Erzeugung von cylindrischen Löchern ermöglicht, was bei Bohrschüssen von Wichtigkeit und durch andere Holzbohrer kaum zu erzielen ist.

Das zur Erzeugung der Sprengmunition verwendete Dynamit hatte durchschnittlich einen Nitroglycerin-Gehalt von 74·27 bis 72·93%. Eine geringe Parthie enthielt blos 69·91% des genannten

Stoffes; doch zeigten die Eisensprengungen, bei welchen Letztere verwendet wurde, dass dieselbe für die Praxis den besten Sorten nicht nachstehe.

Sowohl die Sprengbüchsen (25 und 7pfd.) als auch die Steinspreng- und Zündpatronen sind in eigenen Kisten sorgfältig mit Sägespänen verpackt. Die Sprengbüchsen ruhen ausserdem noch auf gefütterten hölzernen Sätteln, demnach alle Vorsichtsmassregeln getroffen sind, welche die völlige Ungefährlichkeit des Transportes der Dynamit-Munition im Felde verbürgen.

Als zweites Sprengmittel besitzt die Genie-Truppe in ihrer gegenwärtigen Ausrüstung für Fougassenladungen bestimmtes Geschützpulver, welches deshalb genommen wurde, weil die bisherigen Versuche dessen vorzügliche Brauchbarkeit zu den gedachten Zwecken constatirten. Dieses Geschützpulver wird nach dem Vorschlage der beiden Genie-Regimenter in bereits fertigen, zinkblechernen Pulverkästen (für grosse und kleine Steinfougassen) mitgeführt, weil zur Herstellung derselben im Kriege oft die nöthige Zeit mangelt. Die Pulverkästen für grosse Fougassen enthalten 40, jene für kleine 8 Pfd. Geschützpulver. Jede Compagnie hat in ihrer Ausrüstung Pulverladungen für 4 grosse und 8 kleine Steinfougassen, ist somit in der Lage bei Erbauung einer flüchtigen Schanze dieselbe mit einer genügenden Zahl von Fougassen zu versehen. Im Nothfalle können diese Pulverladungen auch für Flatterminen verwendet werden.

Die Mineur-Detachements der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen führen statt des Geschützpulvers, Gewehrpulver (in Pulversäcken und Gewehrpatronen-Verschlägen) mit, weil diese Abtheilungen leicht in die Lage kommen können, Brücken zu sprengen, welche mit ausgearbeiteten Minenkammern versehen sind, und ein kräftigeres Sprengmittel, als gewöhnliches Minenpulver, verlangen. (Der gesammte Pulverbedarf wird von den Zeugs-Artillerie-Commanden bezogen).

Statt der früher für die Ausrüstung normirten Pulverwurst wurde die bleiumpresste Zündschnur eingeführt*); nachdem die damit schon im Jahre 1868 vorgenommenen Versuche dargethan haben, dass dieselbe, trotz der ihr damals noch anhaftenden Mängel, der Pulverwurst vorzuziehen sei.

*) Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 16. December 1869, Abth. 8, Nr. 5830.

Die Länge der Zündschnur musste nach dem eventuellen Bedarf bemessen werden. Bei den Feldschanzen, welche durch die Genie-Truppen anzulegen sind, werden die Fougassen am zweckmässigsten mit der bleiumpressten Zündschnur gezündet. Jede Fougasse benöthigt circa 30° dieser Feuerleitung, mithin jedem Genie-Zug (für die Ladungen von drei Fougassen) 90° der bleiumpressten Zündschnur gegeben wurden.

Die im Jahre 1864 versuchten, in Bleiröhren gelegten Stoppinen zeigten, dass es nicht zweckmässig ist, dieselben in Kränzen zu transportiren, sondern dass man sie auf Trommeln aufwickeln müsse, um Beschädigungen zu vermeiden. Auch die neuen Zündschnüre werden deshalb auf einem Holz-Cylinder aufgespult und durch ein Kotzenband gegen Beschädigungen geschützt. Um diese Zündschnur leicht abwickeln zu können, ist diese Holz-Trommel in ihrer Längenaxe durchlocht, wodurch das Einstecken von Gaissfüssen oder Stecheisen, welche dann als dessen Drehungsaxen fungiren, ermöglicht ist. Zum leichteren Herausheben aus dem Wagen, ist die Trommel überdies mit zwei Handhaben aus Gurtenbändern versehen.

Ueber die Verwendbarkeit der bleiumpressten Zündschnur enthält das December-Heft (1870) dieser Mittheilungen*) die nöthigen Aufschlüsse. Diese Zündschnüre wurden in der IV. Section**) des technischen und administrativen Militär-Comité's mit aller Genauigkeit erzeugt und vor ihrer Hinausgabe an die Truppe wiederholt geprüft, daher sich in den Händen der Truppe nur ganz verlässliche Zündschnüre befinden. Zur Herstellung der Verbindungen bei bleiumpressten Zündschnüren sind endlich verschiedene Werkzeuge und Requisiten erforderlich, wesshalb dreierlei Gattungen von Muffen, dann Messinghülsen, Kautschukröhrchen, Wachs, Spagat, Taschenmesser und Würgzangen in die Ausrüstung aufgenommen werden mussten.

Um die 11- und 7löthigen Dynamit-Patronen und das in den Blechkästen befindliche Geschützpulver auch zum Steinsprengen verwenden zu können, mussten den vorbesagten Zündmitteln noch Bickford'sche Zündschnüre beigefügt werden, u. z. erhielt jeder Genie-Zug 20° gewöhnlicher, und 20° Sumpf-Zündschnüre. Da ferners

---

*) Siehe S. 775 u. f.

**) Werkmeister Assistent Geitner leitete die Erzeugung der Zündschnüre.

die Detonation des Dynamits bisher auf keine leichtere Art als durch Kapseln mit verstärktem Knallsatze gelang, so wurden, mit Rücksicht auf die Zahl der möglichen Einzelnsprengungen (Steinsprengpatronen), jedem Zuge der Genie-Truppe 100 Stück Kapseln mit 1 Gr. Knallquecksilber gefüllt in die Ausrüstung mitgegeben. Diese Kapseln sind in eigenen Blechbüchsen verwahrt, Letztere aber noch in andern Kästchen verpackt.

Die Feldausrüstung der Compagnie, welche einen Reserve-Vorrath an Spreng- und Zündmitteln (die Ausrüstung eines Zuges jedoch ohne Geschützpulver) enthält, bei dessen Fixirung gleichfalls gewisse Raum- und Gewichtsbeschränkungen zu beachten waren, erfuhr ferners noch dadurch eine wichtige Aenderung, dass statt des bisherigen Feldzündapparates ein neuer electrischer Zündapparat normirt wurde *).

Der altartige Zündapparat entsprach wohl im Allgemeinen den an ihn zu stellenden Anforderungen, hatte jedoch den Nachtheil, dass zur Erzielung einer gleichmässigen und kräftigen Wirkung desselben öfteres Amalgamiren erforderlich war, welche Operation mit vieler Sorgfalt ausgeführt werden musste, wenn die entstehenden Fehlerquellen nicht hindernd auf die Erregung der Electricität rückwirken sollten.

Das bestandene k. k. Genie-Comité war daher bestrebt, einen zweckentsprechenderen Apparat zu construiren, und gelang es dem Herrn Generalmajoren Baron Ebner des Geniestabes, bei dem von ihm angegebenen Cylinder-Zündapparat den erwähnten Uebelstand zu beseitigen. Die seither bei den zwei Genie-Regimentern mit derlei Apparaten vorgenommenen Versuche haben deren Eignung für den Feldgebrauch in der Hauptsache dargethan.

Eine weitere Folge der Ausrüstung der technischen Truppen mit Dynamit war die Aenderung der electrischen Zünder, da es wünschenswerth war, sowohl für Pulver als auch für Dynamit nur Eine Zündergattung zu besitzen. Demgemäss wurden die früheren electrischen Zünder entfernt und durch neue, vom Genie-Hauptmann Josef Schmidt und Artillerie-Hauptmann Josef Trawniczek construirte ersetzt. Diese electrischen Zünder sind sehr empfindliche Spaltzünder und enthalten eine Kapsel mit 0·9 bis 1·0 Gr. Knall-

*) Reichs-Kriegsministerial-Erlass vom 7. August 1870. Abth. 8, Nr. 3702.

quecksilber. Stichproben und Versuche mit circa 1000 Stück derselben, bei denen keine Versager vorkamen, lehrten ihre Verlässlichkeit.

Für die Zündung der Sprengbüchsen in unmittelbarer Nähe des Feindes sind aber Zeitzünder vortheilhaft, daher selbe auch in die Ausrüstung aufgenommen wurden; während zum Zwecke der Verwendung gegen hölzerne Objecte jeder Zug 4 Stück Zündlichtel erhielt, ausserdem am Compagnie-Requisiten-Wagen Pechkränze mitgeführt werden.

Um den Abgang an Spreng- und Zündmitteln, welcher sich jährlich, sowohl durch die Uebungssprengungen, als auch durch den Verkauf an Private ergibt, möglichst rasch zu decken, ist die Erbauung der nöthigen Laboratorien in Aussicht genommen, in welchen die Nacherzeugung von Spreng- und Zündmitteln durch Mannschaft der Genie-Truppen bewirkt werden soll. Ausserdem wurde auch durch die Erbauung eines Dynamit-Munitions-Depôts dafür gesorgt, das für die Ausrüstung nöthige Quantum des genannten Spreng- und Zündmittels im Frieden gesichert hinterlegen zu können.

Nachdem endlich die Genie-Truppe auch beim Angriffe und der Vertheidigung von Feldschanzen und Oertlichkeiten mitzuwirken hat, so wurde sie mit Handgranaten und Rauchbüchsen versehen, u. z. sind 160 — den betreffenden Feld-Ausrüstungen zu entnehmende — Handgranaten dazu bestimmt, bei der Grabensvertheidigung etc. einer, von 2 Genie-Compagnien erbauten Feldschanze verwendet zu werden. Die Rauchbüchse wird schliesslich ihre Anwendung beim Angriffe von, mit Grabenskoffern versehenen Schanzen, oder von Gebäuden finden können, deren Vertheidiger sie vertreiben helfen soll.

Gleich den beiden Genie-Regimentern erhielten auch die Mineur-Detachements der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen eine zweckmässige Ausrüstung mit Spreng- und Zündmitteln sammt Zugehör. Diese Abtheilungen wurden sogar quantitativ reichlicher bedacht, da sie zur Demolirung der grössten Objecte bestimmt sind, und man nicht so wie bei der Compagnie-Feldausrüstung durch Raum- und Gewichtsverhältnisse beschränkt war.

Durch die nunmehr durchgeführte Ausrüstung ist die Genie-Truppe in Stand gesetzt, die schwierigsten, überhaupt alle ihr gestellten Aufgaben zu lösen, indem sie nun die Mittel besitzt, selbst solche Arbeiten, welche man, wie z. B. das Sprengen eiserner Brücken u. s. w., bisher kaum für möglich gehalten, schnell und sicher auszuführen.

Wiederherstellung der Eisenbahnlinie Weissenburg-Strassburg-Paris im Kriege 1870—1871.

(Hiezu Tafel VII.)

Im vorhergehenden Hefte unserer diesjährigen Mittheilungen (siehe Seite 143 u. f.) haben wir bereits die Zusammensetzung der deutschen Feld-Eisenbahn-Abtheilungen geschildert, und deren Thätigkeit während des deutsch-französischen Krieges in grossen Zügen angedeutet.

Bei der Wichtigkeit, welche dieser Gegenstand für einen grossen Theil unserer Leser besitzt, beabsichtigen wir noch öfter auf denselben zurückzukommen, insbesonders alle jene technischen Details nachzutragen, die uns hierüber bekannt werden, falls dieselben verlässlich und praktisch verwerthbar erscheinen.

Als einen nützlichen Beitrag dieser Art entnehmen wir diesmal der Romberg'schen Zeitschrift für praktische Baukunst (Heft 1—3, ex 1871) auszugsweise die folgenden Notizen, welche — namentlich in Bezug der Wiederherstellung von Brücken, dann rücksichtlich der Reconstruction des Tunnels von Nanteuil — Anhaltspunkte gewähren, wie man in ähnlichen Fällen praktisch vorgehen kann.

Auf der Bahnstrecke Weissenburg-Nancy fanden sich nur unbedeutende Zerstörungen vor. So waren auch die Tunnels zwischen Savern und Nancy unversehrt geblieben. Der Eröffnung des Verkehrs standen daher hier bloss geringe Hindernisse entgegen, welche auch rasch beseitigt wurden. Pionniere der Eisenbahn-Abtheilungen versahen — nachdem die Bahn wieder fahrbar war — den Stationsdienst.

Dagegen war der Bahnhof zu Weissenburg durch die in dessen Nähe stattgehabten Kämpfe arg beschädigt worden, auch musste derselbe — des sich enorm steigernden Verkehrs wegen — durch

Herstellung von Rampen, Weichen etc. entsprechend umgestaltet, resp. erweitert werden. Aehnliche Arbeiten fanden bei Hagenau und Wendenheim statt, worauf sich die — damals noch in französischen Händen befindliche — Festung Toul dem Verkehr als ein Hinderniss entgegenstemmte, welches man zu umgehen suchen musste.

Wie Letzteres bewerkstelligt wurde, haben wir schon auf Seite 144 unserer Mittheilungen berührt. Eine weitere Calamität bestand aber darin, dass nun das Betriebs-Material — welches bisher aus Deutschland nachgeführt wurde — zu mangeln begann, daher vielfach Pferde zur Herstellung eines Nothbetriebs verwendet werden mussten. So z. B. benützte die 3. preussische Abtheilung diese Fahrgelegenheit, um nach Epernay hinter Chalons zu gelangen, wo übrigens nur wenig Beschädigungen vorlagen.

Die 2. preussische Abtheilung machte sich alsdann, unweit von Vitry, an die Herstellung einer zerstörten Eisenbahnbrücke über die Marne in ähnlicher Weise, wie später — bei der Reconstruction der Brücke bei Chalifert — näher besprochen werden soll.

Die stärkste Beschädigung hatte aber die Strecke zwischen Chateau-Thierry und Paris dadurch erlitten, dass die Franzosen die wichtigsten Bauwerke, wie die beiden Tunnels von Nanteuil und Armentier, dann die Marne-Brücken bei Trilport, Isles und Chalifert gesprengt hatten.

Der Tunnel von Nanteuil war auf 150^{l} Länge zerstört, seine Wiederherstellung wurde der 2. preussischen Eisenbahn-Abtheilung übertragen. Diese Abtheilung erbaute vorerst in der Axe des Tunnels, vertical über einander, zwei grosse Galerien (First- und Sohlen-Galerie) von 6^{l} 6^{ll} lichter Breite, und 7^{l} 6^{ll} lichter Höhe; der Abstand vom Sohlstück der unteren bis zum Kappenstücke der oberen Galerie betrug 18^{l}. Die First-Galerie wurde nun beiderseits erweitert und ihrer Decke hiebei das Profil eines Kreis-Segmentes von 11^{l} lichten Halbmesser gegeben. Die Pfostenverkleidung der Erweiterung wurde durch ungefähr 4^{l} (in der Mitte aber durch 6^{l}) lange Balkenstücke, welche stumpf an einander gestossen waren, gehalten. Unter den Stossstellen dieser Hölzer liefen, parallel mit der Tunnelaxe, starke Rundbalken, die anfangs durch verticale Stützen gegen das Erdreich der Sohle, später durch schräge Streben gegen die 10^{l} 5^{ll} langen Bodenschwellen der oberen Galerie gestützt wurden.

Zur Vollendung der Auszimmerung des Tunnels mussten nun zunächst die Schwellen der Firstgalerie durch verticale Ständer gegen die neu zu legenden Schwellen der Sohlen-Galerie gestützt werden, dann nahm man die Erweiterung und Erhöhung der unteren Galerie vor, so dass Letztere mit der oberen vereinigt wurde. Die Bekleidung dieser Erweiterung bildete die Vollendung des, durch die obere Galerie-Bekleidung begonnenen Halbkreises, an welchen sich beiderseits noch ungefähr 8' hohe verticale Wände nach abwärts anschlossen.

Den Schluss der Arbeit bei dem zur Zeit, als der uns vorliegende Original-Bericht verfasst wurde, noch nicht vollendeten Tunnel-Ausbau, bildete die Aufstellung von halbkreisförmigen Bohlenbögen, welche aus dreifachen Pfosten bestanden und auf zwei circa 8' hohen durchlaufenden Rahmen aus starken Balken aufruhten. Die verticalen Ständer dieser Rahmen verstrebte man aber nach einwärts gegen die Tunnelsohle, worauf die in den Tunnel ragenden, früher erwähnten Stützen und Ständer entfernt werden konnten *).

Der zweite Tunnel, nämlich jener von Armentier, war von den Franzosen auf 80' Länge gesprengt und wurde von der 3. preussischen Feldeisenbahn-Abtheilung wieder fahrbar gemacht. Man entschloss sich hier, da der Berg über dem Tunnel nur 100' Höhe hatte, und das zur Auszimmerung nöthige Holz in der Gegend nicht erlangt werden konnte, zum Ausgraben des gesprengten Theiles. Hiebei wurde von oben begonnen, die Arbeit Tag und Nacht fortgesetzt, dem Einschnitte die nöthigen Böschungen gegeben, dessen Wände aber theilweise bekleidet, wozu 80.000 Stück Ziegeln verwendet wurden. Noch im Monate November war diese Stelle bereits fahrbar.

Von der Marne-Brücke bei Trilport waren 3 Bögen à 80' Spannweite und die entsprechenden Pfeiler derart gesprengt, dass von Letzteren kaum noch eine Andeutung über dem Wasserspiegel bemerkt werden konnte. Ein Theil der 2. preuss. Eisenbahn-Abtheilung, mit der Wiederherstellung der Communication beauftragt, mauerte die zerstörten Pfeiler theilweise wieder auf und erhöhte sie durch eine Holz-Construction über welche schliesslich ein hölzernes Gitterwerk gelegt wurde. Die grossen Stürme des Spät-

*) Wie seither bekannt geworden, gelang der in dieser Weise begonnene Tunnelbau nicht, sondern musste aufgegeben und die Stelle umgangen werden. A. d. R.

herbstes waren wohl der Arbeit überhaupt und besonders der Aufstellung der Gitterträger sehr hinderlich, doch sah die Brücke, zur Zeit des Berichtes, einer baldigen Vollendung entgegen.

Die Marne-Brücken bei Isles, welche eine Unterbrechung von 82' hatte, dann jene bei Vitry und Chalifert wurden nach gleichen Systemen hergestellt, weshalb die Reconstruction der Letzteren näher betrachtet wird.

Die steinerne Marne-Brücke bei Chalifert hatte drei durch volle Bögen überspannte Oeffnungen von je 73' Spannweite, und in beiden Seiten noch einen 13' breiten Durchgang für den Treppelweg. Die Stärke der Mittelpfeiler betrug 14', das Doppelgeleise der Fahrbahn lag während der Zeit des Baues 37' über dem höchsten, und 48' über dem wirklichen Wasserspiegel.

Die Hälfte eines Landpfeilers und der daran stossende grosse Bogen waren von den Franzosen gesprengt, so dass der Verkehr auf circa 81' unterbrochen war. Der übrige Theil der Brücke blieb, zwei Sprünge in der Nachmäuerung der beiden anderen Bögen abgerechnet, vollkommen unversehrt.

Das gesprengte Mauerwerk hatte die betreffende Durchflussöffnung so weit zugeschüttet, dass der Lauf des Wassers dadurch gehemmt war.

Durch Steinpackungen mit dazwischen gefülltem Schutt errichtete nun die, zu dieser Arbeit beorderte 3. preuss. Feldeisenbahn-Abtheilung einen 16' über den wirklichen Wasserspiegel reichenden Damm (siehe Taf. VII), welcher den theilweise zerstörten Land-, mit dem nächsten Flusspfeiler verband. Auf die Krone des Dammes stellte man 11 28' hohe Böcke, welche nach der Brückenbreite verstrebt und verbolzt, nach der Brückenlänge aber durch angenagelte Streben verbunden wurden.

Da die Tragbalken nicht die gewünschten Dimensionen hatten, so mussten sie durch Sattelhölzer verstärkt und durch Schraubenbolzen mit diesen verbunden werden, die stehengebliebenen Theile der gesprengten Bögen wurden gegen den Steindamm verstrebt. (Fig. 2).

Weil Letztere aber selbst freischwebend waren, und nicht die genügende Sicherheit für das End-Auflager der Tragbalken boten, so fand man es nöthig, noch einen Hilfs-Bock aufzustellen, welcher auf der festen Gewölbs-Nachmauerung seinen Standpunkt fand.

Am 1. November war die Brücke so weit hergestellt, dass sie befahren werden konnte *). Seither hat sich der Steindamm in Folge eines um 8' gestiegenen Wasserstandes etwas gesetzt, und musste durch nochmalige Steinpackung, so wie durch Versenken eines grossen Kahnes an der Stromseite ferneren Setzungen vorgebeugt werden.

Schliesslich wurden noch hinter dem Bahnhofe von Chelles, also beinahe schon im Bereiche der Pariser Forts, von einem Theile der 3. preuss. Eisenbahn-Abtheilung im November Bahn-Ausbesserungen vorgenommen und Weichen verlegt. Doch waren diese Schluss-Arbeiten nicht besonders zeitraubend, so dass der deutschen Armeeleitung noch in jenem Monate die Benützung der ganzen, über 500 Kilometer langen, Linie Strassburg-Paris frei stand. P.

---

*) Leider vermissen wir im Original-Berichte alle näheren Angaben über Zeit und Kraft-Verhältnisse; wir hoffen übrigens dieselben nach und nach ergänzen zu können. A. d. R.

welche bisherige Gegner der Shrapnels über die ungerechtfertigten Vorwürfe, welche dieselben seinerzeit den Shrapnel-Geschossen mit Zeitzündern machten, aufgeklärt zu haben scheinen. B—r.

Schiessversuche mit neuen Geschützen in England.

In der zweiten Hälfte des Monates Jänner beschäftigte sich die englische Artillerie mit Schiessversuchen aus dem 35 Tonnengeschütz (über dessen Ausfertigung wir auf Seite 682 unserer vorjährigen Mittheilungen kurz berichteten) und einem neu construirten 16pf. Feldgeschütze.

Mit ersterem Geschütze wurde das Geschwindigkeits-Schiessen bei Anwendung verschiedener Ladungen zu Woolwich, mit dem letzteren aber — nebst dieser Serie — auch das Portée-Schiessen zu Shoeburyness vorgenommen.

Diese Versuche ergaben derart befriedigende Resultate, dass das 35 Tonnengeschütz, oder der 700Pfdr., zur Durchführung der weiteren Versuche nach Shoeburyness transportirt wurde, während mit der Erzeugung des 16Pfdr., des Zukunfts-Feldgeschützes der englischen Artillerie (nach einer Notiz der Pall-Mall-Gazette vom 31. Jänner d. J.), in grösserem Massstabe bereits begonnen worden sein soll.

Die näheren Daten über die Construction dieser beiden nach dem Princip Fraser's erzeugten Geschütze, sowie die Versuchs-Ausführung und deren Resultate, behalten wir uns vor — soweit es die uns zu Gebote stehenden Quellen erlauben — in einer der nächsten Mittheilungen zu besprechen. B—r.

Versuche mit verschiedenen Pulvergattungen für grosse Geschütze in England.

Es wurde bereits in diesen Blättern mehrfach darauf hingewiesen, wie sehr die Frage eine allgemeine geworden, eine Pulvergattung aufzufinden, welche, ohne ein grosses Geschützrohr den bei grossen Ladungen des gewöhnlichen Kriegspulvers auftretenden, enormen Gasspannungen auszusetzen, dennoch eine hinreichende Wirkung zu äussern im Stande wäre. Es wurde ferner betont, dass die Artillerien fast sämmtlicher Staaten mit den eingehendsten Studien dieser Frage beschäftigt sind und zahlreiche Versuche mit verschie-

3. Wirkung des Entzündens der Ladung an verchiedenen Stellen derselben;

4. Einwirkung der Bohrungslänge des Geschützrohres auf die Geschossgeschwindigkeit an der Rohrmündung;

5. vergleichsweise Prüfung der Schiessbaumwolle bei kleineren Calibern und

6. Vergleich derselben mit anderen explosiv wirkenden Präparaten.

Die Commission hat sich bis jetzt mit dem ersten Punkte beschäftigt und denselben zu einem vorläufigen Abschlusse gebracht, indem sie bei den Versuchen jene Pulvergattung zu ermitteln suchte, welche, in grossen Ladungen angewendet, bei dem grössten ballistischen Effecte, die Geschützrohre am wenigsten anstrenge. Auch wurde hiebei constatirt, dass es keine Schwierigkeit biete, für Geschütze von grossem Caliber ein entsprechenderes Pulver zu erzeugen, als die bestehenden Kriegspulversorten.

Es gelangten 15 verschiedene Pulvergattungen zum Versuche, und zwar:

1. L. G. R. (grobkörniges für gezogene Geschütze) Kriegspulver,

2. L. G. (grobkörniges) Kriegspulver; beide Sorten von Waltham-Abbey und contractlicher Anfertigung;

3. Pellet-Pulver, provisorisch im Jahre 1867 eingeführt;

4. russisches prismatisches Pulver;

5. Ritters „ „ ;

6. Spandauer „ „ ;

7. belgisches grobkörniges „ ;

8. spanisches Pulver (zwei Gattungen);

9. französisches Marine-Pulver (zwei Gattungen);

10. amerikanisches Mammuth-Pulver;

11. Zehn Gattungen von versuchsweise aus Mehlpulver gepress-
em Pellet-Pulver;

12. zwei Gattungen von versuchsweise aus verschiedenen
ten L. G. (grobkörnigen) Pulver dargestellten Pellet-Pulvers;

13. dreizehn Arten versuchsweise dargestellten grobkörnigen
lvers, welches unter dem Namen „Pebble“ (Kiesel) Pulver zu
altham-Abbey aus gebrochenen Pulverkuchen dargestellt worden;

14. verschiedene von den Herrn Curtis und Hurvey zur Verfügung gestellten Proben Pellet- und grobkörnigen Pulvers;

„A 3" Pulver, in den Jahren 1860—61 und 62 zu Waltham-Abbey erzeugt und seitdem zu Purfleet aufbewahrt.

Jede dieser Pulversorten wurde vor dem Versuche einer genauen chemischen Analyse unterzogen, und deren Dichte bestimmt.

Nachdem die Commission einige Vorversuche mit einem bronzenen 8Zöller vorgenommen hatte, wurde zu einer Reihe von Vergleichsversuchen zwischen verschiedenen Pulvergattungen geschritten, wobei ein schmiedeeiserner 8zöll. Vorderlader in Anwendung kam.

Als Geschosse wurden 180 englische (145·6 W.) Pfund schwere eiserne Cylinder von 7·99 engl. (7·7 W.) Zoll Durchmesser verwendet.

Um ziffermässige Ausdrücke für die Grösse der Gasspannungen in den Rohren zu erlangen, und die Wirkung verschiedener Pulversorten mit einander zu vergleichen, kamen Apparate in Anwendung, durch welche sowohl die Gasspannungen im Rohre, als auch die Geschwindigkeit des Geschosses an verschiedenen Stellen der Bohrung directe gemessen werden konnten.

Diese Apparate, für welche das Versuchsrohr entsprechend vorgerichtet werden musste, waren folgende:

1. Das Chronoscop vom Capitain Noble, welches die Zeitintervalle, innerhalb deren das Geschoss verschiedene Stellen im Rohre passirt, bis auf Millionentheile einer Secunde zu messen gestattet. Hiefür waren im Rohre 14 Durchlochungen angebracht.

2. Zwei Gasspannungs-Mess-Apparate, und zwar der Rodmann'sche und ein von Comité selbst construirter, sogenannter „Quetscher" *(Cruser)*, beide dem Hauptprincipe nach ähnlich; jedoch insoferne unterschieden, als bei ersterem eine Anzahl in das Rohr eingesetzter Meissel durch den Pulverdruck in Kupferplatten Eindrücke erzeugen, und somit auf die, an der betreffenden Rohrstelle herrschende Spannung schliessen lassen; während bei dem zweiten der Betrag der, durch den Gasdruck bewirkten grösseren oder kleineren Zusammenpressung von kleinen kupfernen Cylindern die betreffende Gasspannung angibt.

In dem Berichte der englischen Versuchs-Commission erscheinen bloss die Schlussresultate der 4 am besten entsprochen habenden Pulvergattungen angeführt, welche aus nachfolgender Zusammenstellung entnommen werden können.

Gattung des Pulvers	Ladung in Pfunde	Geschossgeschwindigkeit an der Mündung in Fussen	Maximal-Gasspannung auf den Quadratzoll in Tonnen
L. G. R. Kriegspulver	engl. 30 (24·3 W.)	engl. 1324 (1276·6 W.)	29·8 (54061·2 W.-Pfd.)
Russisches prismatisches Pulver	„ 32 (25·9 W.)	„ 1366 (1317·1 W.)	20·5 (37189·8 W.-Pfd.)
Pellet Kriegspulver	„ 30 (24·3 W.)	„ 1338 (1290·1 W.)	17·4 (31565·9 W.-Pfd.)
Pebble (Kiesel) Pulver	„ 35 (28·4 W.)	„ 1374 (1324·8 W.)	15·4 (27937·7 W.-Pfd.)

Hieraus ersieht man, dass die Spannung beim L. G. R. Kriegspulver beinahe um $^1/_3$ grösser als beim Russischen prismatischen und Pellet-Pulver, und ungefähr das Doppelte einer nahezu gleichen Ladung Pebble-Pulver ist, während das Pellet und Pebble Pulver nicht sehr von einander abweichen.

Die Dichte des neuen Pebble-Pulvers*) liegt zwischen 1·78 und 1·82 und besteht dasselbe aus Stücken zerbrochener Presskuchen, welche in gewöhnlicher Weise der weiteren Bearbeitung unterworfen werden; die einzelnen Körner haben die Gestalt von Eicheln.

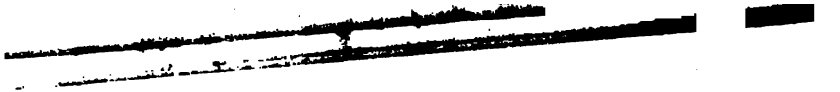
Die Wichtigkeit eines Pulvers von so bedeutend geringerer zerstörenden Kraft als jene des Pebble-Pulvers bestimmte die englische Versuchs-Commission zu dem Beschlusse, die Annahme desselben für alle Geschütze vom 7Zöller aufwärts provisorisch für den Dienst zu beantragen, nachdem sie von der Ueberzeugung durchdrungen war, dass diese Pulvergattung bei den grössten Calibern, ohne Beeinträchtigung der ballisten Wirkung, eine vortheilhafte Anwendung finden kann.

Die jüngsten Versuche in England mit dem Fraser'schen 35 Tonnen-Geschütz, wobei das Pebble-Pulver zum ersten Male für grosse Ladungen von 120—130 Pfunde, bei einem 700 Pfd. schweren Geschosse, angewendet wurde, scheinen die Ansichten der Commission zu bestätigen, indem bis jetzt sehr befriedigende Resultate erzielt wurden, worüber wir in einem besonderen Aufsatze berichten werden.

B—r.

*) Die Dosirung besteht aus:

74·77	Theile	Salpeter
14·56	„	Kohle
10·0	„	Schwefel
0·67	„	Feuchtigkeit.



ist von demselben gegenwärtig nicht viel mehr übrig geblieben, als eine Brandstätte, wo die Baracken, die Ambulanzen und die Kirche gestanden, nebst einem Erdhaufen, wo das einzig vollendetere Werk, die Süd-Redoute, in drohender Stärke und formidabler Position sich früher erhoben hatte.

Nach dem Urtheile von Militärs hätten die ihrer Zeit vielbesprochene und berühmte Dannewirke hinter den Anlagen des festen Lagers von Conlie weit zurückzubleiben. Mitten aus einem weiten, imposanten Thalkessel steigt eine Bodenwelle empor, welche nach allen Seiten hin, einen freien, dominirenden Ausblick gestattet, daher für das Lager ausgewählt wurde. Innerhalb desselben blieben einzelne Gehöfte stehen; eines derselben, auf der Spitze des Hügels, war der Sitz des Hauptquartiers. Sonst aber hatte man innerhalb der Enceinte die Knicks und alle anderen Communications-Hindernisse beseitigt.

Das Lager hatte einen Flächeninhalt von 1500 Morgen; die Enceinte war etwa 5000 Schritte lang. Der nördliche Theil, der von dem südlichen durch den Einschnitt der Eisenbahn Le Mans-Laval getrennt ist, war der am wenigsten vollendete: man konnte nur sehen, dass hier die Befestigungen aus einer fortlaufenden Walllinie bestehen sollten, deren Profil noch nicht zu erkennen war. Dagegen hatte man im südlichen Theil schon ein geschlossenes Werk angelegt, welches die ganze Stellung dominirte, und eine starke Artillerie-Position repräsentirte, aus der man, der Uebersichtlichkeit des Vorterrains wegen, nach allen Seiten hin einen für Feldgeschütze vortrefflichen Ausschuss hatte, innerhalb dessen Tragweite sich keine Höhe befand, von der aus der Angreifer die Stellung selbst einsehen konnte.

Diese Süd-Redoute hatte ein Developpement der Feuerlinie von 1100 Schritten. Die Form derselben war unregelmässig, dem Terrain angepasst. Die Brustwehrstärke betrug 13 Fuss, die Höhe der Kamlinie über dem Terre plein 8 Fuss. Das noch unvollständige Profil liess Einrichtungen für Infanterie-Vertheidigung nur auf einzelnen Linien erkennen. In der Hauptsache war das Werk lediglich auf Artillerie-Vertheidigung berechnet, wozu man 32 Geschützbänke hergestellt hatte, die, sämmtlich für schwere Marine-Geschütze bestimmt, nur Schartenfeuer gestatteten. Im Wallkörper lagen 12 mit Holz verkleidete Pulvermagazine. Der Graben der Süd-Redoute hatte eine beträchtliche Tiefe und circa 15 Fuss oberer Breite.

6″ langen, 1″ dicken vollen Cylindern in Blechbüchsen verpackt und wurde vor dem Gebrauche — wahrscheinlich um es aufzuthauen — so lange in heissem Wasser liegen gelassen, bis es eine weiche, teigartige Consistenz erhielt. Hierauf strich man — ohne besondere Vorsicht zu beobachten — Stücke dieser Paste, im Gesammt-Gewicht von 2 Pfund, auf den oberen Theil der Aussenfläche der zu sprengenden Rohre (zunächst deren Mündung) mit der Hand auf, und knetete darüber eine Lehmschichte von 1 bis 2 Zoll Dicke. Die Zündung erfolgte mittelst eines $1\frac{1}{2}$″ langen, zur Hälfte mit Knallquecksilber gefüllten Kupferkapsels und einer 2′ langen Bickfordschnur. Bei der Explosion des Lithofracteur liess sich jedesmal ein scharfer Knall hören, und fand man nachher das Rohr an der bezeichneten Stelle meist abgeschlagen und mehrere Metalltrümmer umherliegen. Nur ein einziges Mal blieb das Rohr scheinbar ganz, erhielt aber solche, durch den Rohrkörper gehende Sprünge, dass es gewiss nicht mehr brauchbar gewesen wäre. S.

Berichtigungen zum 2. und 3. Heft.

Auf Seite 157; 1. Zeile von oben — statt: „mit facultativer Giltigkeit vom 1. Jänner 1872 an" — lese: „mit facultativer Giltigkeit vom 1. Jänner 1870 und mit ausschliesslicher Giltigkeit vom 1. Jänner 1872 an"...

„ „ 158; 6. Zeile von unten — statt: „das Hektar = 100□ Ar. — lese: „das Hektar = 100 Ar."

„ „ 160; 15., 17., 20. Zeile von oben — statt: „Toise du Péron" — lese überall: „Toise du Pérou".

„ „ 160; 4. Zeile von unten — statt: $1^m = 3{\cdot}1675$ — lese: „$1^m = 3{\cdot}16375$."

Schleifen und Geschosse, endlich Tabellen über grösste Tragweiten und Pulverladungen, über Einfallswinkel, dann über die Schlichtung in Munitions-Depôts u. s. w. in einer Weise zusammenfassen, welche in jeder Richtung hin als sehr zweckmässig bezeichnet werden muss.

Ebenso tragen die sonstigen: vergleichenden Tabellen von Massen und Gewichten, die Formeln aus der Mathematik und Mechanik, dann die militär-technischen Notizen (über Feldbefestigungen, Minenarbeiten, Distanzbeurtheilung u. dgl.), sowie der kleine Schematismus der technischen Waffen, nebst dem Anhang über flüchtige und Feldbefestigungen, sammt den zwei dazugehörigen, äusserst nett ausgeführten Plänen, wesentlich dazu bei, dem Büchlein einen sehr grossen praktischen Werth zu verleihen. — Letzterer würde aber noch gewinnen, wenn das nächste Jahr — was übrigens leicht geschehen kann — sich auch das Format des, übrigens sehr schön ausgestatteten Kalenders noch mehr den bestehenden, ähnlichen „Almanachen" anschliessen würde. S.

„Die französische Mitrailleuse." Zum ersten Male vollständig in allen ihren Theilen beschrieben und dargestellt von G. v. P. Mit 26 lithogr. Figuren-Zeichnungen. Berlin 1871. Hempel. Gross 4°. Preis 2 fl. 85 kr. Oe. W.

Die vorliegende Brochüre bespricht zum ersten Male die französische Mitrailleuse in allen ihren einzelnen Theilen vollständig, und bringt die erläuternden Zeichnungen mit besonderer Genauigkeit und Deutlichkeit.

Die nach der Eroberung der ersten Mitrailleusen und nach deren Aufstellung an einigen Orten Deutschlands von verschiedenen Zeitschriften versuchten Beschreibungen und Skizzirungen der Construction dieser Waffe konnten aus dem Grunde nur mangelhaft erscheinen, weil die Franzosen beim Verlassen des Geschützes, durch Entfernen oder Zerstören einzelner wichtiger Theile, dasselbe unbrauchbar machten.

In der vorliegenden Brochüre hat jedoch der Verfasser ein deutliches und vollkommenes Bild dieser, seiner Zeit so Epoche machenden Waffe, und zwar mit vielem Erfolge zu liefern sich bemüht, und das beste der bisher erschienenen Hilfsmittel geschaffen, um sich über die Construction der französischen Mitrailleuse vollkommen informiren zu können.

Es kann demnach dieses Werkchen, mit Rücksicht auf dessen Ausstattung und verhältnissmässig sehr billigen Kostenpreis, fachmännischen Kreisen bestens empfohlen werden. B—r.

Die Baustein-Sammlung des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins. Beitrag zur Kenntniss der Baustein-Industrie der österreichisch-ungarischen Monarchie. Von F. M. Friese, k. k. Berghauptmann und Ministerial-Secretär. Wien 1870. Waldheim (4°, 72 S. Preis 1 fl. 20 kr.)

Der Reichthum der österr.-ung. Monarchie an Bausteinen der mannigfaltigsten Art, und der Mangel an genügenden statistischen Daten über dieselben,

Bibliographie.

Owen, Br. Lieut. col. *The principles and practice of modern artillery including artillery material, gunnery, and organization and use of artillery in warfare. (With Illustrations).* 8. London 1871. Preis 11 fl. 40 kr.

Brunner, M., Hauptmann im Genie-Stabe. Die Vertheidigung von Strassburg im Jahre 1870. (Mit 2 Plänen und 1 Holzschn.) 8. Wien. Selbstverlag des Verfassers. Preis 1 fl. 20 kr.

Meier. Die Belagerung Strassburgs (Separat-Abdruck aus den „Mil. Blättern".) 8. Berlin 1871. Expedit. d. „Mil. Blätter". Preis 76 kr.

Journal d'un officier de l'armée du Rhin. Avec une carte des opérations. 8. Bruxelles 1871. Muquardt. Preis 2 fl. 30 kr.

Kriegsgeschichte von 1870 und 1871 in officiellen Depeschen. I. & II. 8. Altona, Mentzel. Preis 60 kr.

La campagne de 1870 jusqu'au 1er septembre, par un officier de l'armée du Rhin. Brüssel 1870. Rozez. Preis 90 kr.

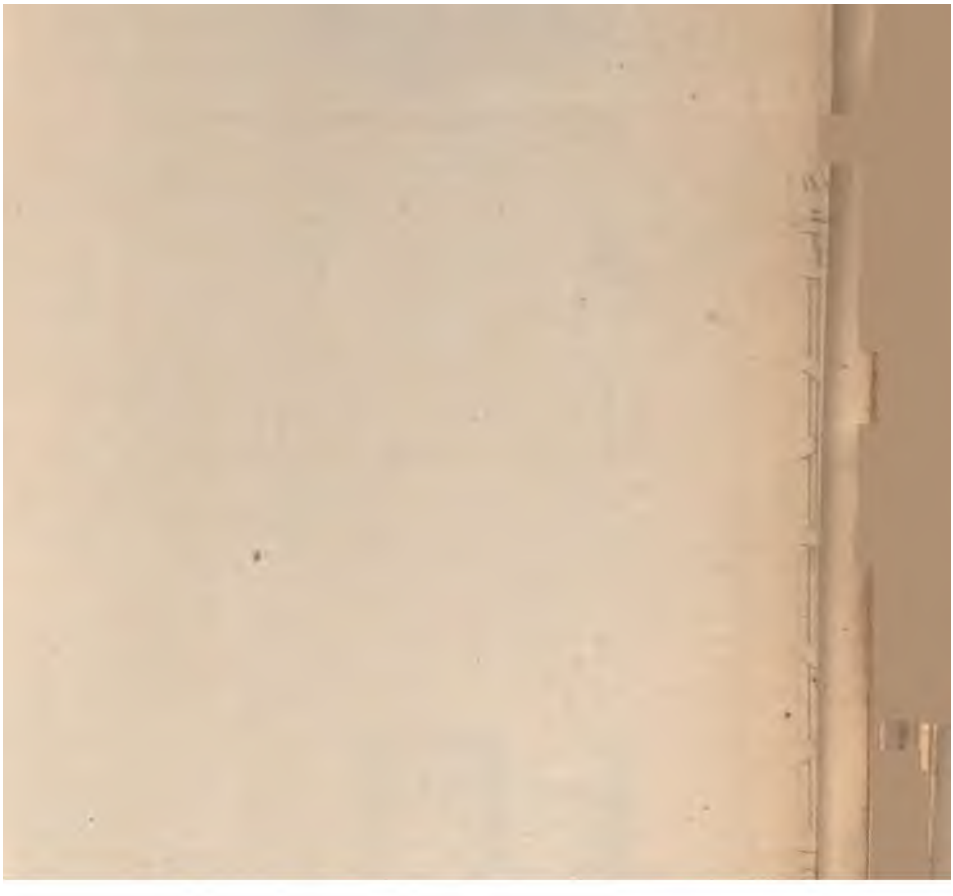
Elcho, Lord. *Letters on military organization.* 8. London 1871. John Murray. Preis 2 fl. 66 kr.

Wagner, Handbuch der chemischen Technologie zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten etc. sowie zum Selbstunterrichte für Chemiker, Techniker, Apotheker etc. Achte Auflage. (Mit 336 Holzschnitten). 8. Leipzig 1871. Wigand. Preis 6 fl. 97 kr.

Chrzanowski, Th., *Description du pont sur le Boug près de Térespol, chemin de fer Térespol-Brest.* Varsovie 1871. Preis 9 fl. 50 kr.

Flattich, W., Architect der Südbahn-Gesellschaft. Der Hochbau von Eisenbahnen mit Beziehung auf den Eisenbahnbetrieb. 1. Heft. 16 Seiten Text und 11 Tafeln (lith.) gr. Folio. Wien 1871. Beck'sche Univ. Buchhdlg. Preis 8 fl.

Hoppe, Dr. A., Englisch-deutsches Supplement-Lexicon als Ergänzung zu allen bis jetzt erschienenen englisch-deutschen Wörterbüchern, insbesondere zu Lucas. Mit theilweiser Angabe der Aussprache nach dem phone-



Versuche mit Percussions-Zündern nach dem System Hotchkiss.

Seitdem die Wichtigkeit eines wirksamen Hohlgeschoss- und Shrapnel-Feuers allgemein anerkannt ist, war das Augenmerk aller Artillerien auf die Schaffung oder Annahme eines entsprechenden Zündersystemes gerichtet.

Die allseitig befriedigende Lösung der Zünderfrage bildet aber eine der schwierigsten Aufgaben der Kriegs-Feuerwerkerei.

Speciell die Hohlgeschosse der gezogenen Geschütze verlangen für ihre gute Wirkung einen Zünder, welcher im ersten Geschoss-Aufschlage unter den verschiedenen Bodenverhältnissen stets sicher functionirt.

Ein Hohlgeschoss-Zünder bedingt aber nebstdem, mindestens für Feldgeschütze, eine gefahrlose Manipulation mit den scharf adjustirten Geschossen und den Wegfall jedweder Operation an denselben vor dem Laden. Den beiden letzteren Bedingungen genügen die für unsere gezogenen Feld- und Gebirgsgeschütze eingeführten Concussions-Zünder vollkommen und entsprechen auch hinsichtlich ihrer verlässlichen Functionirung allen billigen Anforderungen.

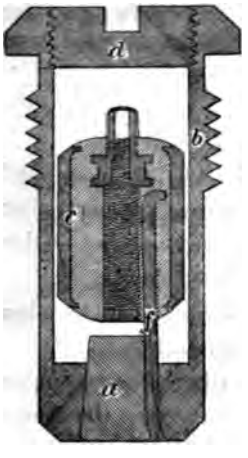
Nichtsdestoweniger würdigt das technische und administrative Militär-Comité alle, einigermassen Erfolg versprechenden Bestrebungen, welche auf eine Verbesserung der bestehenden Zünder oder auf die Schaffung eines neuen Zündersystemes abzielen. Hieher gehört die Experimentirung der von dem Amerikaner Mr. Hotchkiss vorgelegten, für die Hohlgeschosse unserer Feldgeschütze bestimmten Zünder.

Es wurden bisher zwei theilweise verschiedene Modelle dieser, in die Classe der Percussions-Zünder gehörigen Zünder versucht.

1. Zünder-Modell von Hotchkiss.

Bei dem im November des vorigen Jahres experimentirten Modell (Fig. 1) hält ein am unteren Ende des messingenen Zünderkörpers *b* eingepresster Bleikonus *a* in einer Längennute einen Draht *f* fest, welcher von dem im Zündkörper befindlichen Schläger *c* ausgeht.

Fig. 1.



Der letztere, aus Blei erzeugt und mit einer Messinghülle umgeben, enthält die Schlagladung und ist an seinem oberen Ende mit einem Pistonversehen, auf welchem ein gewöhnliches Zündhütchen aufgesetzt ist.

Die im oberen Theil des Zünderkörpers eingeschraubte messingene Verschlussschraube *d* ist an ihrer Bodenfläche, besonders in der Mitte derselben, geriffelt.

Beim Schuss soll der eingepresste Bleikonus in Folge des Gesetzes der Trägheit der Materie aus seinem Lager treten und in die Geschosshöhlung fallen, wodurch der festgehaltene Draht, und mithin auch der mit dem Zündhütchen versehene Schlagkörper frei wird.

Der letztere eilt dann im Momente des Geschossauffalles gegen die geriffelte Bodenfläche der Verschlussschraube vor, wobei das Zündhütchen zur Detonation gebracht, und mittelst der dabei entzündeten Schlagladung das Feuer zur Geschoss-Sprengladung geleitet wird.

Schiessversuch am 11. November 1870.

Mit den anfänglich zur Disposition gestellten 4 Stück dieser Zünder wurden 4pf. Geschosse scharf adjustirt, und am 11. November v. J. 2 Stück auf 500 Schritt gegen die freie Ebene geschossen, 2 Stück auf 2000 Schritt Distanz geworfen.

Die Geschütz-Aufstellungen auf dem Steinfelder Versuchsplatz waren dabei so gewählt, dass die ersten Geschoss-Aufschläge auf einem Ackerfeld erfolgten.

Alle 4 Geschosse explodirten im ersten Aufschlage.

In Folge der günstigen Resultate dieses ersten Orientirungs-Versuches wurde die weitere Erprobung von 12 Stück Hotchkiss-Zündern desselben Modells durch Fall- und Schiessversuche angeordnet.

Fallproben am 21. November 1870.

Die bei Verwendung 8pf. leerer Geschosse vorzunehmenden Fallproben sollten das Verhalten dieser Zünder bei Erschütterungen der mit denselben adjustirten Geschosse constatiren, wie solche in der Ausübung beim Fallenlassen der Geschosse oder beim Umstürzen gepackter Munitionswagen vorkommen können.

Hinsichtlich der zur Disposition gestellten 12 Stück Zünder ist anzuführen, dass das aussen sichtbare Ende des, den Schlagkörper festhaltenden Drahtes, bei den Zündern Nr. I und II beiläufig 2^{IV} über den eingepressten Bleikonus vorstand, bei den Zündern Nr. III und IV um das gleiche Mass versenkt war.

An den übrigen 8 Zündern war nichts Besonderes zu bemerken.

Die ersten 4 Zünder wurden für die Fallproben verwendet. Das eere, mit dem Zünder adjustirte 8pf. Geschoss wurde mittelst eines, über einen eingegrabenen Holzrahmen geleiteten Bindfadens auf 15^{I} Höhe aufgezogen und dann durch Abschneiden des Fadens oberhalb des Geschosses frei auf eine unten aufgelegte, 6^{II} starke Eichenpfoste fallen gelassen.

Diese Unterlage wurde desshalb als mehr entsprechend erachtet, da der, mit einer schwachen Humusschichte bedeckte Haideboden kein massgebendes Resultat hätte erwarten lassen. Die mit den Zündern Nr. I und IV adjustirten Geschosse wurden bei nach abwärts gerichteten Geschossboden, jene mit den Zündern Nr. II und III bei nach abwärts gekehrter Geschossspitze dem Fallversuch unterzogen.

Nach vorgenommener Fallprobe stand das äussere Ende des, den Schlagkörper festhaltenden Drahtes bei dem Zünder Nr. I um 1^{III}, bei jenem Nr. IV um $^{3}/_{4}{}^{III}$ über den eingepressten, in seiner Lage verbliebenen Bleikonus vor.

Die Zünder Nr. II und III waren vollkommen intact geblieben.

Die mit den übrigen 8 Zündern adjustirten 8pf. Geschosse wurden in einem Verschlag normalmässig verpackt. Der so verpackte Verschlag wurde durch 2 Mann in Schwingungen versetzt und aus einer Höhe von 10^{I} zu Boden geschleudert. Dieser Versuch wurde dreimal vorgenommen.

Jedesmal ging hiebei der Verschlag mehr oder weniger in Trümmer, beim drittenmal derart, dass die Geschosse herausfielen und am Boden herumkollerten. An den hierauf untersuchten 8 Zündern war keine Veränderung wahrzunehmen.

Schiessversuch am 22. November 1870.

Die 12 Stück 8pf. Geschosse wurden hierauf scharf adjustirt und (am 22. November v. J.) auf 2000 Schritt Distanz gegen ein Ackerfeld geschossen, welches überdiess durch einen eben eingetretenen Regen stark durchweicht war. Von den mit den Zündern Nr. I bis IV adjustirten Geschossen ging jenes mit dem Zünder Nr. I blind; von den mit den übrigen 8 Zündern adjustirten Geschossen versagten 4 Stück. Die übrigen 7 Geschosse explodirten im ersten Aufschlage.

Bei den untersuchten Zündern der 5 blind gegangenen Geschosse war der unten eingepresste Bleikonus herausgefallen, daher angenommen werden kann, dass der Schlagkörper im Momente des Schusses frei geworden war. In dem Zünder Nr. I, so wie in einem anderen der nicht näher bezeichneten Zünder eines blind gegangenen Geschosses, war der Schläger noch in der Höhlung vorhanden und durch steinige Ackererde festgehalten; die Zünder der übrigen 3 blind gegangenen Geschosse waren ganz mit Erde vollgeschlagen.

Bei allen 5 Zündern fehlten die Verschlussschrauben; es liegt demnach die Vermuthung nahe, dass die blind gegangenen Geschosse die, ohne jede weitere Befestigung einfach eingeschraubten Verschlussschrauben der Zünder schon vor dem ersten Aufschlag verloren haben, dass mithin die Detonation des Zündhütchens nicht erfolgen konnte.

2. Zünder-Modell von Hotchkiss.

Die im März d. J. versuchten 18 Stück Hotchkiss-Zünder (Fig. 2) unterscheiden sich von den im November v. J. erprobten Zündern dieses Systemes dadurch, dass die geriffelte Bodenfläche der hier mit einer übergreifenden Platte versehenen Verschlussschraube *d* durch einen Dorn ersetzt ist, gegen welchen der im Moment des Schusses frei gewordene Schläger *c* beim Auffall des Geschosses voreilt, dass dieser mit einem Zündhütchen nach Art der

Infanterie-Kupferpatrone nach dem Systeme Roth versehen ist, und dass die Verschlussschraube *d* durch eine seitlich am Zünderkörper angebrachte Schraube gegen das Herausschleudern während des Geschossfluges gesichert ist.

Fig. 2.

Während beim ersten Modell das aufgesetzte Zündhütchen von der geriffelten Bodenfläche der Verschlussschraube $2\,^1/_2{}^{\text{III}}$ abstand, betrug bei dem zweiten Modell der Abstand der Zündpille von der Spitze des Dornes nur 1^{III}, demnach um $1\,^1/_2{}^{\text{III}}$ weniger.

Die Zünder mussten erst durch Abdrehen des im Durchmesser etwas zu stark gehaltenen Zünderkörpers in die Mundlöcher der bestehenden Hohlgeschosse eingepasst werden.

Die Schraubengewinde des Zünderkörpers wurden durch einen Befestigungsstift im Mundloch des Geschosses festgestellt.

Fallproben am 4. März 1871.

Die Fallproben mit den neuen Hotchkiss-Zündern wurden in gleicher Weise, wie am 21. November v. J. vorgenommen.

a) Zuerst wurde ein Zünder genommen, welcher um das rückwärtige sichtbare Ende des eingepressten Bleikonus eine seichte unbedeutende Klaffung aufwies.

Das mit diesem Zünder adjustirte 8pf. leere Geschoss wurde zweimal auf die Spitze fallen gelassen.

Die Zündpille erhielt dabei leichte Marken von dem Dorn der Verschlussschraube, ohne dass das äussere Ende des, den Schläger festhaltenden Drahtes gegen das Innere des Zünderkörpers vorgerückt wäre. Es ist demnach anzunehmen, dass beim Fall eine Streckung oder ein geringes Herausziehen dieses Drahtes aus dem Schläger dem letzteren einen kleinen Spielraum zum Vorrücken gegen den Dorn der Verschlussschraube geboten hat.

b) Ein zweiter Zünder war nach zweimaligem Fallenlassen des mit demselben adjustirten 8pf. Geschosses auf die Spitze vollkommen intact.

c) Das mit einem dritten Zünder adjustirte 8pf. Geschoss wurde zuerst bei nach abwärts gekehrten Geschossboden einmal fallen gelassen. Der eingepresste Bleikonus war dabei völlig aus dem Zünderkörper getreten, das Ende des den Schläger festhaltenden Drahtes steckte noch im Bleikonus nach der ganzen Länge der bezüglichen Nute.

Der Zünder wurde in diesem Zustande belassen und das mit demselben adjustirte Geschoss diesmal auf die Spitze fallen gelassen. Die Zündpille detonirte, der Bleikonus war in die Geschosshöhlung gefallen.

Die vorgenommenen Fallproben hatten demnach ein Resultat, welches hinsichtlich der Manipulation mit scharf adjustirten Geschossen immerhin mögliche Unglücksfälle nicht ausschliesst. Offenbar war bei diesen hier in Wien erzeugten Zündern der Bleikonus nicht so gut eingepresst wie bei dem früheren in Amerika erzeugten Modelle Nr. 1.

Schiessversuch am 4. und 7. März 1871.

Am 4. März wurden 6 der 4-, und 4 der 3pf. scharf adjustirten, mit Hotchkiss-Zündern (2. Modell) versehene Hohlgeschosse, die des ersteren Calibers auf 2000, jene des letzteren Calibers auf 1800 Schritt auf dem Steinfeld gegen die freie Ebene geworfen.

Der Haideboden des Versuchsplatzes war gefroren und nur an der Oberfläche schwach aufgethaut.

Ein 3pf. Geschoss ging blind; alle übrigen Geschosse explodirten im ersten Aufschlage.

Am 7. März wurden 5 mit Hotchkiss-Zündern versehene, 4pf. scharf adjustirte Geschosse auf 500 Schritt gegen die freie Ebene geschossen.

Der Haideboden des Versuchsplatzes war in Folge der eingetretenen milderen Witterung nicht mehr gefroren. Ein Geschoss explodirte im ersten, eines erst im vierten Aufschlage; die übrigen drei Geschosse gingen blind.

Es wurden von den blind gegangenen Geschossen ein 3pf. und zwei 4pf. Geschosse, mit ihren Zündern versehen, aufgefunden.

Bei allen Zündern war der Bleikonus aus seinem Lager getreten und in die Geschosshöhlung gefallen; doch wurde das Voreilen des Schlägers bis zum Dorn der Verschlussschraube dadurch verhindert,

ass der untere Theil des ersteren sich in der Zünderhülse festge-
lmt hatte.

Nicht allein die vorgenommenen Fallproben, sondern auch die
rchgeführten Schiessversuche ergaben demnach, dass das zweite
ündermodell dem ersten in jeder Beziehung nachsteht. Doch be-
chtigen die mit beiden Modellen erhaltenen Resultate zu der Hoff-
ng, dass bei consequenter Ausbildung die diesem Systeme noch
aftenden Mängel zu beseitigen sein dürften. J—k.

Erprobung 9zölliger Hartguss-Geschosse gegen ein 200 Yards vom Geschützstand aufgestelltes Panzerziel.

Am 31. October und 12. November v. J. fand in Pola die Erprobung 9zöll. Hinterladungs-Hartguss-Geschosse verschiedener Provenienz gegen ein 200 Yards (243 Schritt) vom Geschützstand entferntes Panzerziel statt.

Da die erhaltenen Versuchs-Resultate in technischer und artilleristischer Beziehung von besonderem Interesse sind, so werden dieselben nach dem zur Einsichtsnahme überlassenen Protokoll der permanenten Artillerie-Commission der k. k. Kriegsmarine nachstehend ihrer Wesenheit nach mitgetheilt.

Zweck des durchgeführten Versuches war:

1. Die Erprobung der vom Gradatzer Eisenwerke eingelieferten, für die Dotation des Panzerschiffes „Lissa" bestimmten, 600 Stück 9zöll. normalen Hartguss-Geschosse, von welchen 3 Stück d. i. $^1/_2$ Perzent dem Versuch zu unterziehen waren.

Auf Grund der im April v. J. durchgeführten Versuche war in dieser Beziehung als Minimal-Leistung festgestellt, dass die blind adjustirten 9zöll. Hartguss-Geschosse das Panzerziel vollständig durchschlagen, und dass, im Falle sie zerschellen, vor dem Ziele und in der Treffstelle keine Geschosspartikel liegen bleiben.

2. Die comparative Erprobung der in Gradatz nach den Constructions-Angaben des k. k. Marine-Artillerie-Ingenieurs Miksch erzeugten und jener vom k. k. Obersten Ritter v. Uchatius, Commandanten des Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 15, neuerdings eingelieferten 9zöll. Hartguss-Geschosse.

Bei den Miksch'schen Geschossen ist der cylindrische Theil etwas schwächer, als der grösste Querschnitt des Kopfes, um einen

seitlichen Druck — wodurch der cylindrische Theil auf relative Festigkeit in Anspruch genommen wird — in der Voraussetzung zu vermeiden, dass das Geschoss, während des Eindringens in den Panzer, beim Auftreffen von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt werde.

Der Kopf dieser Geschosse ist länger, als bei den nach der vorgeschriebenen Construction erzeugten.

Ueber die vom Obersten Ritter v. Uchatius eingesendeten Geschosse wurden der Versuchs-Commission keine bestimmten Angaben über ihre Construction und Erzeugungsart bekannt gegeben.

Die Pulverladung (Kriegsladung) des gez. 9zöll. Krupp'schen Hinterladers beträgt 43 Pfund des zweiseitig gepressten prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60.

Von den Gradatzer normalen Geschossen wurden, dem Programme gemäss, diejenigen für den Versuch ausgewählt, deren Eisenkronen das relativ geringste Gewicht hatten. Letzteres variirte bei den eingelieferten 600 Stück Geschossen ziemlich gleichmässig zwischen 226 und 230 Pfund.

Die ausgewählten Geschosse wurden, ebenso wie die Geschosse nach der Miksch'schen Construction, durch Sandfüllung auf das 250 Pfund betragende Mittelgewicht der scharf adj. Geschosse gebracht.

Das dem Comparativ-Versuch beigezogene Geschoss des Obersten Ritter v. Uchatius wurde hingegen nur mit dem Gewicht der vorgeschriebenen Sprengladung, nämlich mit $3^1/_2$ Pfund Sand, gefüllt, nachdem die Commission Bedenken trug, den Hohlraum mit 11 Pfund Sand und Blei auszufüllen, welches Gewicht zur Ergänzung auf 250 Pfund nothwendig gewesen wäre, und die Resistenz des Geschosses beim Auftreffen auf das Panzerziel nachtheilig beeinflussen konnte.

Das 15^l breite, 8^l hohe Ziel stellt die Section eines Panzerschiffes dar, welches mit 6zöll. (engl.) Eisenplatten belegt ist und zwischen der 10^{ll} starken Aussenbeplankung und den 12^{ll} starken Spanten eine 4zöll. (Wr. Mass) Plattenbekleidung hat.

Die hinter den Spanten liegende Innenbeplankung ist aus 6zöll. quadratischen Eichenbalken hergestellt.

Die Geschosse hatten demnach im Ganzen 10^{ll} Eisen und 28^{ll} Holz zu durchschlagen.

Die verwendeten 5 Stück 6zöll. Eisenplatten, 3' (engl.) breit und 8' lang, durch Entzweischneiden von beschossenen Probeplatten der Firmen Brown und Cammel gewonnen, wurden mit ihrer Länge nach der Höhe des Panzerzieles derart aufgestellt, dass die von der Probebeschiessung herrührenden Beschädigungen nach abwärts zu liegen kamen.

Die 4zöll. Eisenplatten waren der ehemaligen Bekleidung der Batterie „Feuerspeier" entnommen.

Die unter einem Winkel von 11 Grad nach rückwärts geneigte Panzerwand ist durch 4 starke Streben und deren Grundbalken, welche auf eingegrabene Querbalken aufgekämmt sind, gestützt. Der letzte dieser Querbalken stützt sich seinerseits auf 4 Streben, welche bis zur Holzbekleidung des Kugelfanges reichen.

Der Kugelfang ist 15' lang und 12' hoch aus Erde hergestellt, gegen das Panzerziel steil geböscht und mit Holz bekleidet; er hat den Zweck, durchschlagende Geschosse oder deren Partikel aufzufangen.

Nachdem die Erprobung der Gradatzer Geschoss-Lieferung in erster Linie zu berücksichtigen war, so wurden für diese Geschosse die besten der intacten Platten benützt.

Sämmtliche Treffer sollten so viel als möglich gleich weit von den Befestigungsbolzen der 6zöll. Platten entfernt, und auf solche Stellen fallen, welche nicht der Zusammenfügung der 4zöll. Platten oder den Befestigungsbolzen der letzteren entsprechen. Ferner war anzustreben, dass die Treffer wenigstens 1' von der äusseren Begrenzung der, durch vorhergehende Schüsse erzeugten Beschädigungen der Platten entfernt liegen.

Es wurden zuerst 2 Probeschüsse gegen eine seitwärts aufgestellte Holzscheibe zur Verificirung der Höhenrichtung, hierauf gegen das Panzerziel 3 Schüsse mit Gradatzer-Lieferungs-Geschossen, dann je ein Schuss mit einem Geschoss nach der Miksch'schen Construction und einem des Obersten Ritter v. Uchatius abgegeben.

Bei den 2 Verificationsschüssen und dem ersten Schuss gegen das Panzerziel wurde die Geschossgeschwindigkeit in dem Abstande von 130' vom Geschütz mittelst eines Le Boulengé-Apparates gemessen und hiefür im Mittel 1273' erhalten.

Das Messen der Geschossgeschwindigkeit beim Schiessen gegen das Panzerziel musste nach dem ersten Schuss eingestellt werden,

da einzelne Geschosspartikel bis auf 200 Schritt hinter dem Geschützstand zurückgeschleudert wurden.

Nachdem die ersten 3 Schüsse gegen das Panzerziel gezeigt hatten, dass die Lieferungs-Geschosse nicht von der gleichen Qualität, wie die im April v. J. verwendeten Probe-Geschosse waren, so beschloss die Versuchs-Commission, um dies durch den directen Vergleich ausser allen Zweifel zu setzen, ein Probe-Geschoss (Lieferung vom April 1870) zu schiessen.

Nach diesem Schuss wurde ein scharf adj. Gradatzer Geschoss der letzten Lieferung gegen das Panzerziel geschossen, um einer Bestimmung des Programms zu Folge, Anhaltspunkte für die beste Art und Weise zu gewinnen, wie ein durch das Bersten eines Hohlgeschosses in der gepanzerten Schiffswand entstandener Leck zu verstopfen wäre.

Endlich beschloss die Commission, ein Gradatzer blind adj. Lieferungs-Geschoss mit einem der schwersten Eisenkerne zu schiessen, um zu constatiren, ob und welchen Einfluss auf das minder entsprechende Verhalten der Geschosse dieser Lieferung etwa der Umstand ausgeübt hat, dass für die durchgeführte Erprobung, dem Programme gemäss, unter den Geschossen nur jene mit den leichtesten Eisenkernen ausgewählt worden waren.

Die durchgeführten Versuche haben über das Verhalten der verschiedenen Geschosse folgendes ergeben.

I. Lieferungs-Geschosse.

1. Geschoss gegen eine Platte guter Qualität: durchschlug die 6zöll. Platte, Aussenplanken und die 4zöll. Platte, blieb in der Holzrücklage stecken, zerschellte in sehr kleine Stücke, von der Spitze blieb nur ein Stück von $5^3/_4$ Pfund ganz.

2. Geschoss gegen eine Platte minderer Qualität: durchschlug das Panzerziel, zerschellte wie das erste, die Spitze wiegt nur 6 Pfund.

3. Geschoss gegen eine Platte vorzüglicher Qualität, die jedoch schon durch ein 9zöll. Geschoss beschädigt ist: durchschlug die 6zöll. Platte und die Aussenplanken, drang nur 3^{II} in die 4zöll. Platte ein, zerschellte noch vollständiger, als die beiden ersteren — die Spitze wiegt $4^3/_4$ Pfund.

4. Geschoss (mit relativ schwersten Eisenkern) gegen ein völlig abgetrenntes Plattenstück von guter Qualität, dasselbe am Rande

treffend: durchschlug die 6zöll. Platte und die Aussenplanken, zerbrach die 4zöll. Platte, und trieb Stücke derselben durch die Rücklage, zerschellte vollständig; die zersplitterte Spitze blieb in der 4zöll. Platte stecken.

II. Gradatzer Probe-Geschoss (Lieferung vom April 1870).

Das Geschoss gegen eine Platte minderer Qualität: durchschlug das Panzerziel, zerbrach in grössére Stücke, der Boden blieb fast ganz im Gewicht von 70 Pfund; die Spitze wiegt 22½ Pfund.

III. Gradatzer Geschoss (Construction Miksch).

Geschoss gegen eine Platte minderer Qualität: durchschlug das Panzerziel, zerbrach in Stücke, wovon das grösste 32 Pfund wiegt, die Spitze 4½ Pfund.

IV. Geschoss von Uchatius.

Geschoss gegen eine durch 9zöll. Geschosse schon beschädigte Platte guter Qualität: durchschlug die 6zöll. Platte und die Aussenplanken, zerbrach die 4zöll. Platte, und trieb Stücke davon durch die Rücklage. — Das Geschoss zerbrach in grössere Stücke, die Spitze prallte vom Ziel zurück, Bodentheile gingen durch das Ziel; das schwerste Geschossstück wog 74 Pfund, die Spitze 19 Pfund.

V. Scharf adj. Gradatzer Lieferungs-Geschoss.

Geschoss gegen eine schon beschädigte Platte guter Qualität: durchschlug das schon theilweise zerstörte Ziel, zerschellte in derselben Weise wie die blind adj. Lieferungs-Geschosse; die Sprengwirkung war keine bedeutende.

Resumé.

Die Gradatzer Lieferungs-Geschosse entsprachen demnach nicht in vollem Masse den Erwartungen, welche man nach den Resultaten mit den im April 1870 eingelieferten Probe-Geschossen derselben Provenienz zu erwarten berechtigt war.

Während nämlich die letzteren das mit Cammel- und Brown-Platten bester Qualität bekleidete Panzerziel kräftig durchschlugen, und hiebei in grössere Stücke zersprangen, haben die Lieferungs-Geschosse das Ziel nur an solchen Stellen durchgeschlagen, wo es

mit Cammel-Platten geringerer Qualität belegt war und sind dabei vollständig zerschellt.

Eine nothwendige Folge dieses Verhaltens der Hartgeschosse ist eine verhältnissmässig geringe Sprengwirkung, weil dieselben vor Eintritt des Sprengmomentes in viele kleine Stücke zerschellen, wie dies auch der Schuss mit dem scharf adj. Geschosse gezeigt hat.

Das Geschoss nach der Construction des Ingenieur Miksch war aus dem gleichen Material und Guss der Gradatzer Probe-Geschosse und bewährte sich in Folge dessen besser als die Lieferungs-Geschosse.

In wie fern die Construction zu diesem besseren Verhalten beigetragen hat, liess sich nicht feststellen, weil es gleich den anderen Geschossen in mehrere Stücke zerbrach.

Das Geschoss des Obersten Ritter v. Uchatius hatte eine bedeutend grössere Resistenz gezeigt, als das im April 1870 versuchte; es übertraf die Lieferungs-Geschosse und kann der Qualität nach den Gradatzer Probe-Geschossen gleichgestellt werden.

J—k.

Die neuesten Geschütze Englands.

Mit Benützung englischer Quellen.

Von **Adolf Beer,**
Oberlieutenant in der Artillerie.

Im Laufe des Monates Jänner d. J. wurden in der königlichen englischen Geschütz-Fabrik zu Woolwich zwei Geschützrohre nach der Fraser'schen Methode erzeugt, welche, nach den bereits ausgeführten ersten Schiessversuchen, die Aussicht bieten, in der englischen Artillerie-Ausrüstung eine wichtige Rolle zu spielen.

Das eine Geschütz, ein 700Pfünder*), von 35 Tonnen oder 700 Centner Rohrgewicht, soll als Panzergeschütz an Grösse und Leistungsfähigkeit alle bis jetzt in Verwendung gelangten derartigen Geschütze übertreffen; während das zweite Geschütz, ein Feld-Sechzehnpfünder, mit seinen verhältnissmässig grossen Ladungen und Geschossen, die Wirksamkeit der Feldartillerie zu erhöhen bestimmt ist. Beide Geschützgattungen repräsentiren aber den gegenwärtigen Standpunkt des Geschützwesens in England und liefern den Beweis, wie eifrig man dort bestrebt ist, die jüngsten Erfahrungen auf diesem Felde zu benützen, und der Artillerie unter allen Verhältnissen das Uebergewicht zu verschaffen.

So zeigt die Construction eines 700Pfünders, mittelst dessen Ladungen von 120 bis 130 engl. Pfund (97·15 bis 104·74 W.) Geschosse im Gewichte von 700 engl. (566·72 W.) Pfund gegen Panzerungen geschleudert werden, einen bedeutenden Schritt vorwärts, um in dem fortwährenden Kampfe zwischen Geschütz und

*) Sämmtliche in diesem Aufsatze enthaltenen Masse und Gewichte sind englisch.
1 engl. Pfund = 0·8096 W.
1 „ Tonne = 1814·137 W. Pfd.
1 „ Centner = 90·7 „ „

Panzer, ersterem die Ueberlegenheit zu sichern, und scheinen die ersten Serien der, mit diesem Riesengeschütze bereits begonnenen Versuche sehr befriedigende Resultate geliefert und die Thatsache festgestellt zu haben, dass keine, der bisher für kriegstüchtige Schiffe angewendeten Panzerungen im Stande sein dürfte, der durchbohrenden Kraft der, mit so bedeutenden Ladungen abgeschossenen colossalen Panzergeschossen mit Erfolg Widerstand zu leisten.

In ähnlicher Weise ist aus den bereits durchgeführten Schiessversuchen mit dem 16Pfdr. zu entnehmen, dass dessen Einführung als Feldgeschütz (statt des gegenwärtig bestehenden 12Pfdrs.) der Feldartillerie eine grössere Wirkungssphäre, vereint mit erhöhter Geschosswirkung verleihen wird, und scheinen die im deutsch-französischen Kriege von den Preussen mit ihren schweren Feldgeschützen erzielten guten Resultate hauptsächlich den Impuls für diese Vergrösserung des Feldcalibers seitens der Engländer gegeben zu haben.

Die beiden neuen Geschütze gelangten in der zweiten Hälfte des Monates Jänner zu den ersten Schiessproben, und zwar: das 35 Tonnengeschütz zu Woolwich, der 16Pfdr. zu Shoeburyness.

Bevor wir jedoch zur Anführung der betreffenden Versuchsresultate schreiten, dürfte es unseren Lesern nicht unwillkommen sein, die Principien der Fraser'schen Erzeugungsmethode, die gegenwärtig ausschliesslich für grosse Geschütze in der königl. Fabrik zu Woolwich in Anwendung steht, näher kennen zu lernen. Nachdem aber die Fraser'sche Methode eine vortheilhafte Modification der Erzeugungsweise von Armstrong bildet, so glauben wir die uns gestellte Aufgabe dadurch am zweckmässigsten zu lösen, wenn wir zuvor aus letzterer Methode die Gründe ableiten, welche den Uebergang zu der Fraser'schen Erzeugung nothwendig machten, und sodann die principiellen Unterschiede beider Methoden skizziren.

Armstrong war bekanntlich der erste, welcher aus spiralförmig aufgewundenen und hierauf zusammengeschweissten, schmiedeeisernen Barren erzeugte röhrenförmige Theile *(coils)*, mittelst Aufeinanderschieben einer gewissen Zahl derselben, zur Geschützrohr-Erzeugung verwendete. Er war hiebei von der Anschauung geleitet, dass die Fasern des Eisens an den verschiedenen Theilen des Rohres derart angeordnet sein sollen, dass die Wände — im Verhältnisse der Grösse der beim Schusse durch die Pulvergase auftretenden Spannungen — hinreichenden Widerstand leisten. Dies

wird nun durch die Armstrong'sche Methode dadurch angestrebt, dass an den langen Wänden des Rohres die Eisenfasern senkrecht zur Rohraxe stehen, während an dem Bodenstücke dieselben zu letzterer parallel gelagert erscheinen.

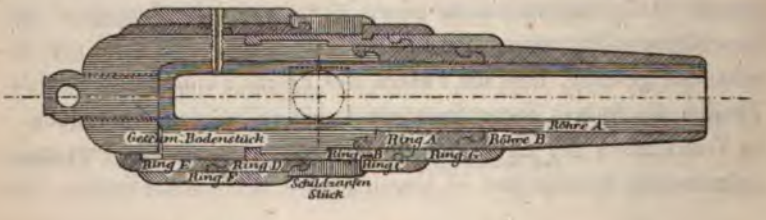
Auch soll durch die Art des Aufeinanderschiebens der einzelnen Cylinder *(coils)* nicht nur ein inniger Zusammenhang der ganzen Masse erzielt, sondern auch der Spannungszustand in den einzelnen Schichten derart regulirt werden, dass die äusseren Cylinder möglichst dazu beitragen, den von den inneren in weit höherem Masse zu leistenden Widerstand entsprechend zu erhöhen.

Nachdem nun bekanntlich Schmiedeeisen, welches nach der Längenrichtung seiner Fasern in Anspruch genommen wird, einen beinahe doppelt so grossen Widerstand zu leisten vermag, als wenn die einwirkende Kraft senkrecht auf die Fasern wirkt, so erklärt sich die Richtigkeit des Armstrong'schen Verfahrens, für die Rohrwände die früher erwähnten Cylinder, für das Bodenstück aber ein massives Stück Schmiedeeisen anzuwenden.

Um die einzelnen Schichten der Rohrwände, deren genaue Betheiligung an der beim Schusse erfolgenden Spannung nicht hinlänglich bekannt ist, dennoch im beiläufigen Verhältnisse ihrer Inanspruchnahme widerstandsfähig zu machen, sucht Armstrong auf künstlichem Wege die äusseren Theile der Rohrwände in eine grössere Spannung zu versetzen, als die inneren, und letztere in Folge des Zusammenpressens und Zusammenhaltens von Seite der ersteren, so wie durch die Bildung der innersten Bohrungswand aus einem sehr widerstandsfähigem Materiale (aus Stahl, in Form einer Bohrungsröhre) bedeutend widerstandsfähiger zu machen.

Auf diese Grundsätze basirt, construirte Armstrong seine Rohre, und besteht beispielsweise der nach seiner Methode erzeugte 9Zöller aus 10 getrennten Bestandtheilen, die, wie es Fig. 1 zeigt, zu einem Ganzen formirt, das Rohr bilden.

Fig. 1.



Wenn nun auch die auf diese Art erzeugten Geschütze — eine sehr sorgfältige technische Ausführung vorausgesesetzt — meist ihrem Zwecke entsprachen, so waren dennoch, mit Hinblick auf die noch immer im Wachsen begriffene nothwendige Vergrösserung der Geschütze, die Bestrebungen dahin gerichtet, die Erzeugungsart derselben billiger zu gestalten. Da ferners erfahrungsgemäss alle aus Röhren *(coils)* gebildeten Geschützrohre von den Vibrationen beim Schusse sehr nachtheiligt beeinflusst werden, und dieser Einfluss mit der Grösse der Zahl der einzelnen Bestandtheile zunimmt, so nahm man auch Bedacht hiebei einfacher vorzugehen, also wo möglich die Geschütze aus weniger getrennten Bestandtheilen zu erzeugen.

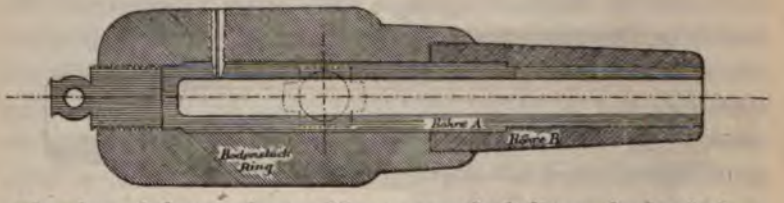
Diese wünschenswerthen Modificationen konnten nach zwei Richtungen angestrebt werden, und zwar durch Auffindung eines billigeren, jedoch ebenso widerstandsfähigen Materiale als das bisher verwendete, und durch eine Erzeugungsweise, die, ohne das Rohr in seinen nothwendigen Eigenschaften zu schmälern, einfacher, die Anwendung von weniger einzelnen Theilen gestatten würde.

Es wurden nun in erster Beziehung die verschiedenen anwendbaren Eisensorten geprüft, und nach vielen Versuchen von dem Obersten Campbell in dem Staffordshire-Eisen ein billigeres und besser schweissbares Eisen, als das zu den Armstrong-Rohren verwendete Yorkshire-Eisen, aufgefunden. Den zweiten Theil der Aufgabe — die einfachere Erzeugung der Geschützrohre — löste der Ingenieur Fraser — wie es ebenfalls scheint — in sehr erfolgreicher Weise.

Hiernach lässt sich die Fraser'sche Geschütz-Erzeugungs-Methode, mit Hinweis auf die von Armstrong, dadurch characterisiren, dass erstere, bei Anwendung eines billigeren und besser schweissbaren Eisens, den Aufbau der Geschützrohre aus so wenig Theilen als möglich bewerkstelliget, und jeden derselben ganz unabhängig für sich anfertiget; ferners die Vereinigung dieser Rohrtheile durch eine einfache Operation zu bewirken sucht. So besteht beispielsweise der 9Zöller nach Fraser, siehe Fig. 2, ausser der stählernen Bohrungsröhre *A* und der rückwärtigen Verschlussschraube nur noch aus zwei einzelnen Theilen, und zwar der Röhre *B* und dem Bodenstück-Ring *(breech coil)*, während, wie wir bereits erwähnt haben, der Armstrong 9Zöller aus 10 getrennten Theilen besteht.

Die Erzeugung der 2- oder 3fach aufgewundenen Röhren, wie selbe Fraser anwendet, ist einfach und mit bedeutender Oekonomie

Fig. 2.



verbunden, indem geringere Massen zu schmieden und abzudrehen, so wie, durch weniger Abfälle, die Verluste an Materiale geringer sind, als bei der Armstrong-Methode.

Gleichzeitig bedingen die kürzere Erzeugungsdauer und die geringeren Massenbewegungen beim Hin- und Zurückführen der einzelnen Theile von der Aufzuggrube nach den Drehbänken auch geringere Arbeitskosten, so dass letztere sich bei der Fraser'schen Methode um 40 Percent billiger stellen, als bei jener von Armstrong.

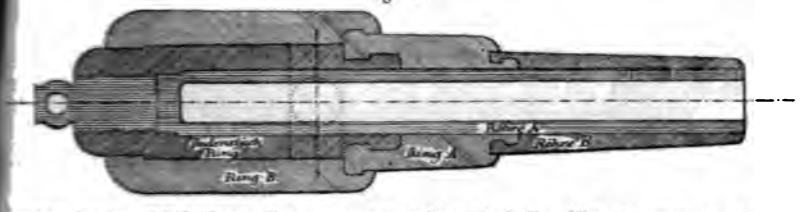
Wenn auch bei Geschützen derartiger Erzeugungsmethoden es überhaupt schwer ausführbar ist, das Aufziehen der einzelnen Ringe mit solcher Berechnung und Genauigkeit vorzunehmen, dass jede Schichte sich im nothwendigen Spannungszustande befinde, so bietet dennoch die Fraser'sche Erzeugungsmethode ferner noch den Vortheil, dass durch die geringere Anzahl aufzuziehender Ringe es seltener vorkommen dürfte, dass an irgend einer Stelle in der grossen Masse des Rohres, Theile sich befinden, die einen bedeutend anormalen Spannungszustand besitzen, wie dies bei einem Armstrong-Rohre eher der Fall sein kann.

Auch die Praxis hat in Folge vieler vergleichsweise ausgeführter Schiessversuche mit Armstrong- und Fraser-Rohren, letzteren — nachdem sie in keiner Weise den ersteren nachstanden, und überdies mit bedeutend geringeren Kosten und schneller erzeugt werden können — um so mehr den Vorzug eingeräumt, als bei diesen Versuchen die Frage, „ob Geschütze nach Fraser's Methode eine geringere Widerstandsfähigkeit und Ausdauer als Armstrong-Rohre besitzen", im verneinenden Sinne gelöst wurde.

Diese Erhebungen bestimmten auch die englische Regierung die grossen Geschütze künftig nach der Fraser'schen Methode erzeugen zu lassen; demzufolge diese in der königlich englischen

Geschützfabrik gegenwärtig ausschliesslich angewendet wird, und nur werden, in Folge von practischen Versuchen, bis zum 9 Zöller das ältere Modell Fig. 2 aus 4 Theilen, von da aufwärts, beispiels-

Fig. 3.



weise beim 10Zöller, das gegenwärtige Modell, Fig. 3, aus 6 einzelnen Theilen bestehend, in Anwendung gebracht.

Als Ergänzung der vorstehenden Betrachtungen wollen wir nun noch der Anfertigung eines Fraser'schen Rohres bloss in den Hauptgrundzügen Erwähnung thun.

Die Bohrungsröhre wird aus geschmiedeten und in Oel getränkten Stahl auf gewöhnliche Weise erzeugt.

Die *A* Röhre *(tube)* und der Bodenstück-Ring *(breech coil)* wird durch spiralförmiges Aufwinden einer hinreichend langen Eisenbarre auf einen Stahldorn, und durch nachfolgendes Bearbeiten unter schweren Hämmern hergestellt. Bei grossen Calibern wird über die erste Spirale noch eine zweite und dritte Eisenbarre, jedoch stets mit entgegengesetzten Windungen aufgewickelt, und sodann der ganze Cylinder unter einem mächtigen Dampfhammer nach der Längen- und Breitenrichtung ausgeschmiedet.

Bei grossen Rohren ist es weiters nothwendig den Bodenstück-Ring *(breech coil)* aus 2, selbst aus 3 separat erzeugten Theilen, (wie dies beispielsweise beim 10Zöller, Fig. 3, der Fall ist), zusammenzusetzen, deren Vereinigung nach vorhergegangener Erhitzung unter dem Dampfhammer bewerkstelliget wird.

Der Schildzapfen-Ring wird geschmiedet und an den Bodenstück-Ring angeschweisst, wodurch auch ein Verschieben beider Theile verhindert wird, wie diess bei einem Armstrong-Rohr vorgekommen, wo die Vereinigung dieser Theile bloss durch Uebereinanderziehen erfolgte. Schliesslich wird im Bodenstück die Oeffnung für die Verschlussschraube erzeugt und das entsprechende Gewinde hiefür eingeschnitten. Die Verschlussschraube selbst wird aus Eisen bester Qualität erzeugt, an einem Ende glatt abgedreht, und mit einem

Querloche versehen, um dieselbe später einschrauben zu können. Letzteres muss mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden, nachdem das Schraubenende in steter Berührung mit dem rückwärtigen Ende der stählernen Bohrungsröhre verbleiben muss. In der Schraube befindet sich auch noch ein kleiner Canal, wodurch die geringste Beschädigung der Stahlröhre durch Entströmen von Pulvergasen signalisirt, und auf die Gefahr eines fortgesetzten Schiessens aufmerksam gemacht wird.

Nachdem die fertigen Ringe aussen und innen gut abgedreht wurden, werden sie bis zum Dunkelglühen erhitzt, sodann mittelst eines Krahnes auf die bereits vorbereitete, vertical befestigte stählerne Bohrungsröhre gebracht, und aufgeschoben.

Während dieser Operation wird in die Bohrungsröhre, um sie immerwährend möglichst kalt zu erhalten, ein Wasserstrom geleitet, ebenso später die Abkühlung der äusseren Theile durch Zuführen von Wasser in entsprechender Weise geregelt. Da der innere Durchmesser der aufzuschiebenden Theile um beiläufig 0·8 Mm. ($4{\cdot}3^{IV}$) kleiner ist, als der Diameter der zu umfassenden, und durch die rasche Abkühlung des Eisens eine bedeutende Contraction desselben stattfindet, so ist es erklärlich, dass der Anschluss der einzelnen Theile des Rohres untereinander sehr innig vor sich gehen muss.

Alle weiteren, bis zur gänzlichen Ausfertigung des Rohres noch vorzunehmenden Operationen sind dieselben, wie sie bei der allgemein üblichen Erzeugung von Geschützrohren vorkommen, deren Anführung jedoch ausserhalb der Grenzen dieser Zeilen liegt.

Nach dieser in Kürze beschriebenen Erzeugungsmethode von Geschützröhren nach Fraser, übergehen wir nun zu den hiernach jüngst in England erzeugten neuesten Geschützen, und beginnen mit dem 35 Tonnengeschütz, welches als Vorderlader nach dem gegenwärtigen beim 10Zöller in Fig. 3 angewendeten Modelle ausgeführt wurde.

Die Länge des Rohres wurde von der Admiralität auf 16 Fuss 3 Zoll*), und der äussere Durchmesser am Bodenstücke, mit Rück-

*) 1 englischer Fuss = 0·8964 W. Zoll.
1 „ Zoll = 0·964 „ „

sicht auf die in Aussicht genommene Verwendung dieses Geschützes in einem kleinen Thurme, auf 4 Fuss 8 Zoll festgesetzt.

Der äussere Durchmesser an der Mündung beträgt 1 Fuss 9 Zoll, der Caliber 12 Zoll und die Länge der Bohrung 13 Fuss 6·5 Zoll.

Die Bohrung ist mit 9 Woolwich Zügen von 1·5 Zoll Breite und 0·2 Zoll Tiefe versehen.

Die Normalladung wurde für dieses Geschütz noch nicht definitiv bestimmt, dürfte aber wahrscheinlich 120 Pfd. Pebble-Pulver*) betragen, indem diese Quantität bei den bisherigen Schiessproben das günstigste Resultat geliefert hat.

Die Länge der 120pf. Patrone beträgt 32 Zoll, jene des 700pf. Vollgeschosses 30 Zoll, während das 38 Pfd. Sprengladung enthaltende Hohlgeschoss 40 Zoll lang ist.

Das Zündloch befindet sich an der gewöhnlichen Stelle und zwar 12 Zoll vor dem hinteren Bohrungsende.

Der erste Versuch mit diesem Geschütze fand im königl. Arsenale zu Woolwich gegen die gewöhnliche Versuchsscheibe statt, wobei Capitän Noble die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeiten mit dem Navez'schen Apparate bewirkte.

Das Rohr war auf einer Unterlage derart gelagert, dass letztere durch den Rückstoss beim Schusse auf eine unter 7 Grade geneigte, mit Eisenplatten belegte Fläche zurückgleiten konnte.

Die ersten Schüsse wurden mit einer Ladung von 57 Pfd. Pebble-Pulver und dem 700 Pfd. schweren Geschosse gemacht, welch' letzteres stets mittelst eines Krahnes in die Mündung eingeführt wurde.

Nach dem ersten Schusse war das Rohr sammt Unterlage bei 9 Schuh auf der mit Eisenplatten belegten schiefen Fläche zurückgewichen, und wurde bei diesem, so wie bei dem folgenden ganz in derselben Weise abgegebenen Schusse, am Rohre keinerlei Veränderung wahrgenommen.

Das nächste Schiessen erfolgte in der Weise, dass zuerst mit 75 Pfd. Ladung und hierauf mit successive bis 130 Pfd. vergrösserten Ladungen geschossen wurde, wobei mit den grössten Ladungen 8 Schuss abgefeuert wurden.

---

*) Siehe „Pulverversuche in England etc." S. 231 unserer diesjährigen Mittheilungen.

Dieser Versuch ergab bezüglich der Ausdauer dieses Geschützes sehr befriedigende Resultate, indem das Rohr nicht die geringsten Anzeichen von Rissen oder sonstigen nachtheiligen Erscheinungen aufzuweisen hatte.

Mit den verschiedenen Pulverladungen und dem 700pf. Geschosse wurden folgende Anfangsgeschwindigkeiten ermittelt:

Pulverladung	Geschwindigkeit per Secunde
75 Pfund	1160 Fuss
100 „	1250 „
110 „	1303 „
120 „	1370 „
130 „	1384 „

Hiernach wurde bei der Ladung von 120 Pfd. die grösste Anfangsgeschwindigkeit von 1370 Fuss erreicht, während bei der grösseren Ladung von 130 Pfd. dieselbe wieder abnahm. Dies berechtigt zu der Annahme, dass eben 120 Pfd. Pulver das grösste zulässige Pulverquantum sei, welches beim Schusse in der Bohrung vollständig zur Verbrennung gelangt, bevor das Geschoss die Mündung passirt hat.

Das Leistungsvermögen des 700Pfünders kann nach den, bei den Schiessversuchen gewonnenen Daten annähernd durch folgende Zusammenstellung beurtheilt werden, deren Angaben sich auf die beim Versuche verwendeten Ladungen beziehen.

Distanz in Yard*)	Geschwindigkeit per Secunde in Fussen	Eindringungsvermögen in Panzerplatten	
		ohne Hinterlage	mit hölzerner Hinterlage wie beim „Herkules“
an der Mündung	1360	14 Zoll	10·49 Zoll
200	1338	13·82 „	9·77 „
500	1306	13·49 „	9·54 „
1000	1250	12·97 „	9·70 „
1500	1210	12·49 „	8·83 „
2000	1166	12·00 „	8·51 „

*) 1 Yard = 1·205 Schritte.

Die wirkliche Leistungsfähigkeit dieses Geschützes wird erst dann genau anzugeben möglich sein, bis die ausgedehnten Versuche zu Shoeburyness, die voraussichtlich mehrere Monate in Anspruch nehmen dürften, durchgeführt sein werden — worüber wir seiner Zeit berichten werden.

Das zweite neueste, jüngst in England versuchte Geschütz ist der nach Fraser erzeugte 16pf. Vorderlader.

Das Rohr besteht aus einer 1·3 Zoll dicken stählernen Röhre und einem am Bodenstücke aufgeschobenen schmiedeeisernen cylindrischen Ring von 2·9 Zoll Dicke. Die Länge des Rohres beträgt 78 Zolle, die der Bohrung 68·4 Zolle und der Caliber ist 3·6 Zoll gross. Die Bohrung besitzt 3 Maxwell-Züge von 1·8 Zoll Breite und 0·11 Zoll Tiefe, bei einer Drallänge von 31 Caliber oder 108 Zolle, und beginnen die Züge 5 Zoll vom rückwärtigen Bohrungsende. Das Gewicht des Rohres ist auf 12 Centner, die Ladung auf 3 Pfund grobkörniges Pulver für gezogene Geschütze (L. G. R.) und das Geschossgewicht auf 16 Pfund festgesetzt worden.

Dieses Geschütz wurde zu Shoeburyness in Gegenwart einer grossen Zahl von Mitgliedern des Special-Comité einem ausgedehnten Schiessversuche unterzogen, und wurden hiezu gewöhnliche, mit Sand gefüllte, und auf das Gewicht von 16 Pfund gebrachte Hohlgeschosse verwendet, welche anstatt der Boxer'schen Zeitzünder mit hölzernen Mundlochpfröpfen versehen waren.

Es wurden vorerst zwei blinde Schüsse abgegeben, hierauf das Rohr visitirt, und nachdem kein Anstand bemerkt wurde, scharf geschossen, und zwar: 3 Schuss mit 3 Pfd., 3 Schuss mit 2 Pfd. 8 Unz. Pulverladung, weiters 3 Schuss mit 2 Pfd. und endlich 3 Schuss mit 1 Pfd. 8 Unz. Ladung. Bei 3 Pfd. Ladung war der Rücklauf 29 Fuss, bei 1 Pfd. 8 Unz. bloss 12 Fuss.

Die mittlere Geschwindigkeit betrug mit 3 Pfd. Ladung an der Mündung 1352 Fuss.

Es wurden nun noch 3 Schuss mit 1 Pfd. und 3 Schuss mit ½ Pfd. Ladung abgefeuert, wobei der Rücklauf bei den ersten 3 Schuss 8 Fuss, bei den letzteren aber 3 Fuss betrug.

Beim nächsten Versuche wurde das Porteé-Schiessen durchgeführt und folgende Zahl von Schüssen mit verschiedenen Elevationen abgegeben, u. z.:

20 Schuss mit 2 Grad Elevation,
20 „ „ 3 „ „
20 „ „ 5 „ „
20 „ „ 10 „ „
6 „ „ der Richtung übers Metall.

Nach diesen Schuss-Serien wurden 5 Schuss mit Doppel-Hohlgeschossen*) und einer Ladung von 1 Pfd. 8 Unz. bei 5 Grad Elevation abgegeben.

Das Geschütz war auf 500 Yard vor der Scheibenplanke aufgestellt und lag während der Versuchsperiode in einer 10 ½ Centner schweren schmiedeeisernen Laffete.

Der Wind war während des ganzen Versuches ziemlich stark.

Die mit 3 Pfd. Ladung und verschiedenen Elevationen erreichten Distanzen waren folgende:

Bei	2 Grad	Elev.	1186	Yard	mit einer	Seitenabweich.	von	3	Yard
„	5	„	„	2322	„	„	„	„	„	8·45	„
„	10	„	„	3807	„	„	„	„	„	18·76	„
„	Metallrichtung			296	„	„	„	„	„	0·4	„

Bei der Anwendung von Doppel-Hohlgeschossen aus 5° Elevation war die Schussweite bei der Ladung 1 Pfd. 8 Unz. 1230 Yard mit einer Seitenabweichung von 0·68 Yard.

Nach der Pall Mall Gazette vom 31. Jänner d. J. sollen die Versuche mit diesem Geschütze derart befriedigt haben, dass die Erzeugung derselben in grösserer Zahl beschlossen wurde, und dass die Feldbatterien schon im Laufe des Frühlings oder Sommers d. J. mit 16Pfdr. betheilt werden sollen.

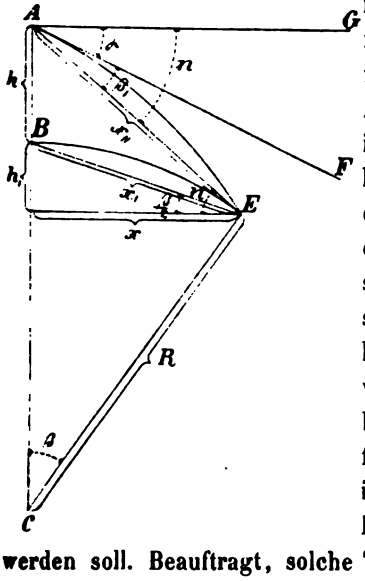
---

*) Doppel-Hohlgeschosse *(double shells)* sind von grösserer Länge als die gewöhnlichen *(common shells)*, besitzen einen grösseren inneren Fassungsraum für grössere Sprengladungen, und werden meist mit verminderten Pulverladungen bloss auf kurze Distanzen zum Zerstören fester Gegenstände angewendet.

Berechnung der Tabellen zu den Starke'schen Distanzmessern für Küstenplätze.

Von **Eduard Holshey,**
Hauptmann im Geniestabe.

Um bei Küstenplätzen die Entfernungen der Forts von einzelnen auf dem Meere befindlichen Objecten zu bestimmen, wurde der von Starke construirte, im Jahrgang 1864 der Mittheilungen des ehemaligen Genie-Comité beschriebene Distanzmesser eingeführt. Die der Beschreibung des Instrumentes beigefügte Theorie desselben ist auf die Voraussetzung gegründet, dass man die Länge der, vom Aufstellungsort des Instrumentes zu einem Punkte der Meeresfläche zu ziehenden, mehr oder minder geneigten geraden Linie messen wolle. Da nun aber die Artillerie wegen der Einrichtung ihrer Schuss- und Wurftafeln die horizontale Projection jener Linie, d. h. die Horizontaldistanz des, auf dem Wallgange eines Forts stehenden Instrumentes vom anvisirten Punkte des Meeres-Spiegels kennen muss, so ist es wünschenswerth, mit Rücksicht auf dieses Bedürfniss die Tabellen zu verfassen, aus welchen die, den Daten irgend einer Visur entsprechende Distanz des Objectes entnommen werden soll. Beauftragt, solche Tabellen für mehrere Forts in Pola zu berechnen, habe ich folgenden Vorgang gewählt.



Ist der mit dem Erdhalbmesser R construirte Kreisbogen der Schnitt der, durch den Observationspunkt A gelegten Visir-E mit der gekrümmten Meeresfläche, und wird die Horizontaldista des anzuvisirenden Punktes E beliebig festgesetzt, so ergibt zunächst

$$\sin\beta = \frac{x}{R},$$

sodann

$$2Rh_1 = x_1^2$$

und daher

$$h_1 = \frac{x_1^2}{2R},$$

ferner

$$x = x_1 \cos\frac{\beta}{2},$$

demnach

$$x_1 = \frac{x}{\cos\frac{\beta}{2}}$$

und

$$h_1 = \frac{x^2}{2R\cos^2\frac{\beta}{2}}.$$

Da nun x höchstens $= 6300$ Schritte $= 2520°$ und (Stampfer) $R = 3356860°$ ist, so wird

$$\sin\beta \text{ höchstens} = \frac{2520}{3356860}$$

und

$$\beta = 0°2'34\cdot8''$$

und

$$\frac{\beta}{2} = 0°1'17\cdot4''.$$

Demgemäss darf man

$$\cos\frac{\beta}{2} = 1$$

und deshalb

$$h_1 = \frac{x^2}{2R}$$

setzen.

Hat man für verschiedene Horizontaldistanzen x die zugel gen Werthe von h_1 berechnet, so findet man mit Hilfe der, d

eine Nivellirung festzustellenden Höhe h des Fernrohrs des Instrumentes über dem mittlern Meeres-Spiegel sofort den Höhenunterschied $h+h_1$ der Punkte A und E. Weil nun

$$x \operatorname{tang} n = h+h_1,$$

also

$$\operatorname{tang} n = \frac{h+h_1}{x}$$

ist, so lässt sich aus $h+h_1$ und x der Positionswinkel n ermitteln, welchen die Artillerie ebenfals kennen muss.

Es erübrigt noch, den Visirwinkel α, nämlich den Winkel zu finden, welchen die Tangente AF des, vermöge der Refraction gekrümmten Visirstrahls AE mit der Horizontalen AG bildet. Da jedoch der von der Refraction abhängige Winkel β_1 nach Stampfer durchschnittlich $= 0{,}0653\ \beta$, mithin bekannt ist, so erhält man

$$\alpha = n - 0{\cdot}0653\ \beta.$$

Wird nun der Winkel α in Secunden ausgedrückt, so kann die Anzahl g der Schraubengänge, um welche man das Fernrohr aus der Horizontallage bis zur Visur auf den Punkt E senken muss, mit Hilfe der, die Beziehung zwischen α und g darstellenden, für jedes Instrument in der Werkstätte von Starke bestimmten Gleichung gefunden werden. Ist z. B. bei dem Instrumente Nr. 737

$$\alpha = 644{\cdot}86\, g + 0{\cdot}0942\, g^2,$$

so ergibt sich hieraus

$$g^2 + 6845{\cdot}65\, g = 10{\cdot}6157\, \alpha,$$

daher

$$g = -3422{\cdot}825 + \sqrt{3422{\cdot}825^2 + 10{\cdot}6157\, \alpha},$$

also

$$g = -3422{\cdot}825 + \sqrt{11715724 + 10{\cdot}6157\, \alpha},$$

und zwar wird zuerst mit Hilfe von Logarithmen $10{\cdot}6157\, \alpha$, sodann $\sqrt{11715724 + 10{\cdot}6157\, \alpha}$ berechnet.

Da die Einrichtung des Instruments Hundertel eines Schraubenganges leicht abzulesen gestattet, so wird man g bis auf 2 Decimalen genau bestimmen.

Auf Grund der erlangten Resultate lässt sich nun die für die Artillerie gewünschte Tabelle entwerfen, welche für einen gegebenen Observationspunkt und für das zugehörige Instrument, z. B. in folgender Form, die einander entsprechenden Werthe von g und x und n enthält, so dass man nach den, bei der Visur auf das Object abgelesenen Schraubengängen g sofort die Horizontaldistanz x und den Positionswinkel n zu entnehmen vermag.

Instrument Nr. 737, für das Fort Tegethoff.

($h = 150'8'' = 25 \cdot 111111^{o}$ und $a = 644 \cdot 86\, g + 0 \cdot 0942\, g^{2}$)

Anzahl der Schraubengänge g	Horizontal-Distanz x	Positionswinkel n		
	Schritte	Grade	Minuten	Secunden
24·97	800	4	29	22·7
22·22	900	3	59	35·3
20·01	1000	3	35	44·1
18·20	1100	3	16	12·4
16·70	1200	2	59	55·6
15·42	1300	2	46	8·9
14·33	1400	2	34	20·2
13·38	1500	2	24	5·9
12·55	1600	2	15	8·5
11·81	1700	2	7	14·4
11·16	1800	2	0	13·0
10·58	1900	1	53	56·0
10·05	2000	1	48	16·8
9·58	2100	1	43	10·1
9·15	2200	1	38	31·3
8·75	2300	1	34	16·8
8·39	2400	1	30	23·6
8·06	2500	1	26	49·2
7·75	2600	1	23	31·3
7·47	2700	1	20	28·2
7·21	2800	1	17	38·2
6·96	2900	1	15	0
6·73	3000	1	12	32·5
6·52	3100	1	10	14·6
6·32	3200	1	8	5·3
6·13	3300	1	6	4·0
5·96	3400	1	4	9·8
5·79	3500	1	2	22·3
5·63	3600	1	0	40·8
5·48	3700	0	59	4·8

Anzahl der Fadenabstände g	Horizontal-Distanz x	Positionswinkel n		
	Schritte	Grade	Minuten	Secunden
5·34	3800	0	57	34·0
5·21	3900	0	56	7·8
5·08	4000	0	54	46·1
4·96	4100	0	53	28·4
4·85	4200	0	52	14·4
4·74	4300	0	51	4·0
4·63	4400	0	49	56·8
4·53	4500	0	48	52·6
4·44	4600	0	47	51·3
4·35	4700	0	46	52·7
4·26	4800	0	45	56·5
4·18	4900	0	45	2·7
4·10	5000	0	44	11·1
4·02	5100	0	43	21·5
3·94	5200	0	42	33·9
3·87	5300	0	41	48·2
3·80	5400	0	41	4·2
3·74	5500	0	40	21·8
3·67	5600	0	39	41·0
3·61	5700	0	39	1·7
3·55	5800	0	38	23·7
3·50	5900	0	37	47·1
3·44	6000	0	37	11·8
3·39	6100	0	36	37·6
3·34	6200	0	36	4·6
3·29	6300	0	35	32·7

Aus den in solcher Weise zusammengestellten Tabellen kann, wenn nöthig, auch die Distanz $x_{,,}$, d. h. die Länge der Linie vom Observationspunkt zum Objecte gefunden werden, indem man berücksichtigt, dass

$$x = x_{,,} \cos n,$$

daher

$$x_{,,} = \frac{x}{\cos n}$$

ist.

Studien über die Festungen Langres und Besançon.

(Mit Plan-Skizzen auf Tafel VIII und IX.)

I. Langres.

Die kleine Festung Langres (siehe Taf. VIII) hat in der letzten Zeit durch die Weigerung ihres Commandanten den Waffenstillstand anzuerkennen, sowie durch die kräftige Unterstützung der Landes-Vertheidigung — Sprengung der Eisenbahnbrücke bei Toul und mehrmalige Unterbrechung der Eisenbahn bei Chaumont — die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Auf einem Höhenzug — einem Seitenaste der Vogesen — welcher sich unter dem Namen Monts familles von Ballon d'Alsace in südwestlicher Richtung abzweigt, und die Wasserscheide zwischen dem Seine- und Rhône-Gebiet bildet, liegt (auf der nördlichsten Spitze eines Plateaus zwischen den Quellen der Marne, und deren Zuflusse der Bonnelle) die Stadt Langres, Hauptort des Arrondissement de la Haute Marne, mit einer Seelenzahl von 10000 Einwohnern. Die engen Gassen, mehr noch die — als Stadtbefestigung geltende — crenelirte Ringmauer, welche den steilen und felsigen Plateau-Rand gegen Norden zu krönt, und die streckenweise aus Rondellen flankirt werden kann, zeigen von dem Alter der solid gebauten Stadt.

Auf der Ostseite ist an die kleine Vorstadt Sous Murs ein Aussenwerk, in welchem Geschütze aufgestellt werden können, angebaut, wodurch eine Flankirung der Abhänge dieser Seite geschaffen wurde.

Die eigentliche Befestigung wird gegenwärtig durch die Citadelle repräsentirt, welche ein bastionirtes, permanentes Achteck bildend, 1000 Schritte südlich von der Stadt auf der höchsten Kuppe des Höhenzuges situirt ist. Längst dem Plateau-Rande verbinden frei-

stehende crenelirte Mauern die Citadelle mit der Stadt und begrenzen einen kleinen Lagerraum für circa 4000 Mann, dem jedoch Wasser mangelt. Die Citadelle bietet in Kasernen gesicherte Unterkunft für 4—5000 Mann, und besitzt die für diese Besatzung nothwendigen Militär-Etablissements, Spitäler etc.

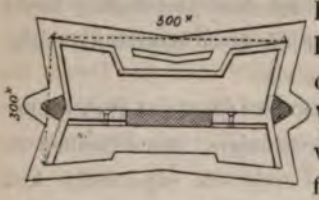
Wegen Mangel an Entwicklungsraum im Osten und Westen erhielten die in dieser Richtung angelegten Fronten, deren Gräben in Felsen ausgesprengt sind, keine Aussenwerke; die eigentliche Angriffsseite nach Süden hat dagegen zwei, 400 Schritte vorgeschobene kleine Lünetten, die durch Minen-Anlagen verstärkt sind. Im Innern des Platzes sind 4 Bastione mit gemauerten Cavalieren versehen.

Es bedarf keiner Begründung, dass die alten Anlagen von Langres wegen Mangel an gesicherten Lagerraum nur eine kleine Besatzung aufnehmen können, daher der Platz gegenwärtig nur eine bescheidene Wirkungssphäre nach Aussen hat. Als Knotenpunkt für die, von Troyes, Vitry, Nanzy, Epinal, Belfort, Besançon, Dijon und Chatillon sur Seine, also von allen Hauptrichtungen kommenden Strassen, wegen seiner taktisch günstigen Lage, dem gangbaren Vorterrain, und wegen dessen resourcenreicher Umgegend (an der Schwelle des für den grossen Krieg geeigneten Niederungs-Gebietes) eignet sich dieser Punkt jedoch vollkommen zur Umwandlung in ein den neueren Principien entsprechendes verschanztes Lager.

Wenn man Langres dann in Wechselwirkung mit den wichtigen Strassen- und Eisenbahnknoten an der Saone: Vesoul und Gray, welche ebenfalls zu befestigen wären, annimmt, so verschwinden die Nachtheile von dessen Isolirtheit, und des Mangels einer vertheidigungsfähigen Wasserlinie. Eine solche Festungsgruppe würde den Operationsraum zwischen der Mossellinie und dem Vogesen-Walle im Süden abschliessen, und eine sichere Flankenstellung gegen die Mosel- und Maaslinie bilden, welch' Letztere dadurch mit der Doubslinie verbunden würde; und ist nicht zu leugnen, dass der Werth dieser Gruppe durch den Verlust von Elsass und Deutsch-Lothringen bedeutend erhöht würde.

Die projectirte Umänderung von Langres in ein modernes verschanztes Lager könnte durch die Anlage von Forts auf den Höhen von Peigney, St. Geômes u. s. w. effectuirt werden. Im Jahre 1869 wurden auch die Werke von Peigney und St. Geômes begonnen und ist anzunehmen, dass selbe im Laufe des Jahres 1870 als permanente

Forts vollendet waren. Die nebenstehende Figur skizzirt das Tracé dieser Werke, bei welchen auf die Flankirung der 9° breiten Gräben



Rücksicht genommen wurde. Statt im Reduit sind die Unterkünfte unter einem cavalierartigen Abschnitt, welcher das Werk in 2 Theile scheidet, angeordnet, und wird der Kehl-Abschluss nur durch eine freistehende Bruchsteinmauer bewirkt.

II. Besançon.

(Sammt Planskizze auf Taf. VIII.)

Als ein an der Doubslinie gelegener Centralpunkt der Jura-Vertheidigung sperrt die Befestigung von Besançon — einer alten solid gebauten Stadt von 32000 Einwohner — die von der Schweiz, Pontarlier, les Roussus und Salins kommenden Strassen in dem steilen, theilweise unzugänglichen Thale des nicht schiffbaren Doubs. Bei dem completen Mangel einer Offensiv-Wirkung und des nöthigen Lagerraums am rechten Doubs-Ufer, dann bei der Unzugänglichkeit des Umterrains, wird Besançon — selbst nach der Fortificirung der dominirenden Höhen: Mont des Buis, Rosemont u. s. w. — seinen rein defensiven Charakter eines Sperr- und Depôtpunktes nicht verlieren, und dürfte kaum mit der kleinen, fast 7 Meilen entfernten Festung Auxonne an der Saone in Wechselwirkung treten können.

Es ist daher ganz erklärlich, dass die Armee des Generalen Manteuffel mit geringen Kräften ihre Flanken gegen beide Plätze sichern, und einen kühnen, durch die Verhältnisse begünstigten Offensivstoss gegen die Rückzugslinie der französischen Ostarmee unternehmen konnte. Die preussischen Corps basirten sich dabei momentan auf ihre Schlagfertigkeit und waren im Falle des Misserfolges durch Anerkenung des Waffenstillstandes leicht aus einer misslichen Lage zu befreien, in die sie überhaupt durch eine intacte, kampffähige französische Macht nur dann in dem Jura-Gebirge hätten versetzt werden können, wenn die Truppen unter Garibaldi, gestützt auf Auxonne, die Rückzugslinie gleichzeitig bedroht hätten.

Die Befestigungen von Besançon lassen sich in jene des linken und rechten Ufers scheiden. Auf dem linken Ufer liegt auf einer vom Doubs gebildeten Halbinsel die Stadt, von einer alten dicken,

crenelirten Ringmauer eingefasst. Die Stelle des Grabens vertritt der, circa 140 Schritte breite, 3 bis 7' tiefe, wegen 4 Wehren sehr träge laufende Doubs. Auf der Westseite ist die Stadtbefestigung durch einen hinter dem Canal Chamars angelegten Erdabschnitt verstärkt.

Auf dem Isthmus von Besançon liegt 402' über den Doubs die Citadelle, die gegen die Stadt und gegen den Mont des Buis bastionirte Fronten, an den sturmfreien Felshängen aber nur Brustmauern mit Crenaux und Geschützscharten zur Flankirung der, längst dem Doubs ausgesprengten Strassen nach Lyon und Pontarlier besitzt.

Zur besseren Vertheidigung dieser Strassen wurden auf zwei die Citadelle dominirenden Kuppen die, durch eine Caponnière verbundenen Werke Tousey und Trois Chatels angelegt. Dieselben sind gewöhnliche Lünetten ohne Grabens-Vertheidigung und besitzen ein thurmartiges Reduit.

Ein Blick auf den Plan zeigt, wie sehr diese Anlagen von dem 1000—1500 Schritte entfernten Mont des Buis dominirt werden.

Auf dem rechten Ufer deckt der 557' über das Doubsthal emporsteigende Mont Chaudanne die Südseite der Stadt, und ist wegen seinen steilen, terrassirten, mit Wein bebauten Thalhängen nur von Westen zugänglich. Das Werk, welches diese Höhe krönt, hat gegen Süden 2 bastionirte Fronten von circa 160 Schritte Polygonseite. Dieses Tracé hat aber nur die Nah- und Grabens-Vertheidigung zu leisten, da die Feuerlinien für den Fernkampf in die Verlängerung der Courtinen fallen. Gegen die Stadt zu ist das Werk durch eine steinerne Brust abgeschlossen; die Gräben sind grösstentheils aus dem Felsen gesprengt.

Gegen die Strassen von Dôle und Langres verflacht sich das Terrain, wird mehr gangbar, dominirt aber wie bereits angedeutet die Stadt Besançon vollkommen. Zum Schutze derselben hat man in früherer Zeit an das Fort Griffon einen Brückenkopf von 4 nach Vaubau's 1. Manier bastionirten Fronten angebaut und denselben durch Minenanlagen für seine ungünstige, von allen Seiten beherrschte Lage schadlos halten wollen. In neuerer Zeit wurde diese, schon gegen glatte Geschütze unhaltbare Anlage aufgelassen, aber durch keine vorgeschobene ersetzt.

Eine Art Brückenschanze für die zwei permanenten Flussübergänge im Nordosten könnte man das Fort Beauregard — auf eine Fallkuppe des Mont Brégille gelegen — nennen; demselben fällt auch

die Vertheidigung des von Fort Brégille nicht eingesehenen Thales les Chaprais zu. Das Werk bildet eine fünfseitige Redoute, ist ohne Grabens-Vertheidigung und hat ein steinernes Reduit.

Der Schlüsselpunkt des ganzen Platzes ist das Fort Brégille auf dem gleichnamigen, 630' über dem Thal erhabenen Berge, der schroff und felsig gegen das Thal abfällt. Das Werk, dessen Gräben in den Felsen gesprengt sind, bildet ein unregelmässiges Fünfeck mit 3 bastionirten Angriffsfronten (mit Wallkörper) und 2 Fronten in der Kehle, die jedoch bloss aus einer einfachen steinernen Brustmauer bestehen.

Insolange der Mont des Buis nicht befestigt ist, können jedoch die Kehle und die im Inneren des Forts angelegten zwei gemauerten Kasernen leicht zerstört werden. G . rn.

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870.

Von **Ludwig Schrimpf,**
Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Tafel X und XI.)

In der Geschichte der zahlreichen Festungskriegs-Episoden, welche sich während des letzten deutsch-französischen Krieges in so grossartigem Massstabe abspielten, wird die Belagerung Strassburgs stets einen hervorragenden Platz einnehmen. Die Gründe hiefür suchen wir weniger in der Stärke und Bedeutung dieser altberühmten Festung, oder in einer besonders neuen Art des allgemeinen Vorgangs, dessen sich Angreifer oder Vertheidiger bedient hätten. Wir erblicken dieselben vielmehr in dem Umstande, dass sich hier — zum ersten Male seit Einführung der gezogenen Geschütze — bei einer bis zu den letzten Stadien durchgeführten förmlichen Belagerung zwei Systeme derselben weittragenden Waffen gegenüberstanden, ferner darin, dass vor Strassburg zwei Geschütz-Gattungen (der kurze 24Pfdr. Hinterlader und der gezogene 8zöll. Mörser) dann eine Schussart zur Erzeugung von Breschen in Anwendung kamen, über die bisher nur auf Friedens-Versuchsplätzen gewonnene Erfahrungen vorlagen. Dem möchten wir noch hinzufügen, dass auch der hier zuerst stattgefundene Fall eines kräftigen Bombardements gegen eine Stadt, welche gegen die Wirkung von gezogenen Geschützen ganz ungenügend gedeckt war, sehr darnach angethan ist, grosse Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, namentlich aber dem Fortificateur ernsten Stoff zum Nachdenken bietet.

Obschon wir die Acten über diese in vieler Beziehung also sehr denkwürdige Belagerung durchaus nicht als geschlossen betrachten, auch — besonders von französischer Seite — noch mancher Aufklärung bedürfen, so glauben wir doch, nicht mehr länger zögern

zu sollen, aus dem bereits vorliegenden, reichen Material das zusammenzufassen, was hauptsächlich dem Artillerie- und Genie-Officier wissenswerth und geeignet erscheint, zu eingehenderen Studien der seinerzeit zu gewärtigenden officiellen Detail-Berichte anzuregen und vorzubereiten. Selbstverständlich werden wir aber auch bemüht sein, unsere Leser im Verlauf dieses Aufsatzes und später von allen Berichtigungen und Ergänzungen zu unterrichten, die uns inzwischen durch neuere Veröffentlichungen zukommen.

Strategische, taktische und fortificatorische Würdigung Strassburgs.

Der grosse Offensiv-Werth Strassburgs als Ausfallspforte gegen Deutschland, welcher theils durch die unmittelbare Nähe des Rheins, theils durch die vielen sich hier vereinigenden Land- und Wasser-Communicationen, sowie dadurch bedingt wurde, dass die weitläufigen Arsenale und Depôts der Festung grosse Kriegsvorräthe bargen, konnte in Folge der bekannten Ereignisse im Anfange des Krieges 1870/71 nicht zur Geltung gelangen. Dagegen behielt dieser ausgedehnte Waffenplatz noch eine grosse Bedeutung für die Defensive, und eine um so grössere politische Wichtigkeit, als derselbe zugleich die reiche und industrielle Hauptstadt von Nieder-Elsass, überhaupt den eigentlichen Schlüsselpunkt des ganzen Elsasses repräsentirte, in dessen ungestörten Besitz möglichst schnell zu gelangen, eine der ersten Aufgaben der deutschen Heeresleitung sein musste.

Strassburg zählte schon im Jahre 1866 gegen 85.000 Einwohner und über 4000 Häuser, ist der Sitz eines Erzbisthums, der Präfectur des Departements Bas-Rhin, vieler höheren und niederen Lehranstalten. Es enthält grosse Tabak- und sonstige Fabriken, Brauereien und mechanische Werkstätten, trieb lebhaften Handel mit Italien, Deutschland und der Schweiz und cultivirte in seiner Bevölkerung eine für Frankreich sehr patriotisch gesinnte Stimmung.

Strassburg, als Festung, sperrt die sehr wichtigen Eisenbahnlinien Basel-Ludwigshafen und Kehl-Paris; von welch' Ersteren sich Bahnen an die Vogesen nach Wasselonne, Mutzig und Barr abzweigen. Ausserdem vereinigen sich hier, von allen Weltgegenden kommend, sechs grosse Strassenzüge (siehe Taf. X), ferners, nebst

dem nahe vorbeiziehenden Rhein, eine grosse Anzahl von Wasser-Communicationen, so dass sowohl aus der fruchtbaren, wohlhabenden Umgegend als aus anderen Städten des Landes reiche Vorräthe an Proviant, Flussübergangs-Material und sonstige Kriegsbedürfnisse sich hier verhältnissmässig leicht und in kurzer Zeit concentriren liessen. Von Pfalzburg 6 Meilen, eben soweit von Schlettstadt, von Neu-Breisach $8^1/_2$ Meilen und selbst von Belfort bloss circa 18 Meilen entfernt, bildet es den Mittelpunkt und den natürlichen Sammelpunkt für die Organisation jedes Widerstandes im Elsass, musste daher vom Hause aus unschädlich gemacht werden.

Durch eine enge Cernirung des Platzes hätte sich nun allerdings dieser Zweck erreichen lassen — auch konnte die Stadt hiedurch früher oder später zur Uebergabe gezwungen werden. Immerhin hätte man aber dabei eine Menge Vortheile aufgegeben, die mit der möglichst raschen Occupation Strassburgs in Verbindung standen, und wäre genöthigt gewesen, durch längere Zeit hier Truppenmassen zu einer verhältnissmässigen Unthätigkeit zu verdammen, welche man indessen an vielen anderen Orten des Kriegsschauplatzes viel besser hätte verwenden können. Es war daher — namentlich unter dem gewaltigen Eindruck der früher ausgeführten Schläge — sehr gerechtfertigt, sofort zum energischen Angriff gegen Strassburg zu schreiten.

Die ganze Kriegslage — auf die jedoch hier nicht näher eingegangen werden kann — das Umterrain und die Beschaffenheit der Festung, dann die Besatzungs-Verhältnisse im Innern derselben kamen dabei dem Angreifer sehr zu Statten und erleichterten den Erfolg seiner Massregeln, die übrigens mit sehr anerkennungswerther Raschheit und Zweckmässigkeit in Scene gesetzt, ferner mit sehr grosser Energie und Ausdauer durchgeführt wurden.

Das Umterrain Strassburgs bot dem Angreifer bei dem Umstande, dass von Seite des Vertheidigers zu dessen Sicherung ausser der Inundation nichts veranlasst wurde, so viele Vortheile dar, dass die natürlichen Nachtheile desselben weniger in Betracht kommen.

Als Vortheile des Umterrains (siehe Taf. X) müssen wir die allgemeine Wegsamkeit und reiche Cultur desselben, dann die vielen, hier befindlichen meist aus massiven Häusern bestehenden Ortschaften bezeichnen, welche dem Belagerer nicht nur willkommene Stützpunkte, sondern auch manigfaltige Resourcen darboten. Weiters

behielt derselbe zwei wichtige Schienenstränge an beiden Seiten des Rheins in der Hand, welche es ihm ermöglichten, Truppen und sonstiges Angriffs-Material, sowohl aus den rückliegenden grösseren und kleineren Festungen Germersheim, Rastatt u. s. w., als aus anderen Punkten Deutschlands, rasch herbei zu schaffen und zu ergänzen. Als ein weiterer Vortheil für den Angreifer ist anzuführen, dass das Terrain — gerade vor der nordwestlichen oder eigentlichen Angriffsseite von Strassburg — bei den Ortschaften Ober- Mittel- und Niederhausbergen beträchtlich ansteigt, daher der vom Norden kommende Angreifer, da ihm hier kein kräftiger Widerstand entgegengesetzt wurde, sogleich in Besitz sehr vortheilhafter tactischer Positionen gelangte. Ausserdem gewährten ihm diese Anhöhen, mit deren sanft sich gegen die Ortschaften Schiltigheim, Bischheim, Hönheim und Königshoffen verflachenden Terrainwellen im ganzen Umkreis der Nordwestfront der Festung eine Anzahl von dominirenden Punkten, woraus zwar die Letztere (der über 6000 Schritt betragenden Entfernung wegen), nicht wirksam beschossen werden konnte, woraus jedoch eine, namentlich in der Einleitungs-Periode des Angriffs sehr nützliche Uebersicht über die Festungswerke und deren nächstes Vorterrain gewonnen wurde.

Als nachtheilig für den Angreifer erscheinen hingegen die vielen Wasseradern, welche das Umterrain von Strassburg durchziehen, und zu einer, die Festung an der Nordost-, Ost-, Süd- und Südwest-Seite umgebenden Inundation ausgebeutet, jede Annäherung an diese Seiten, sowie die enge Cernirung der Festung bedeutend erschwerten.

Das Haupthinderniss des Angriffes von der Ostseite her bildet der bei der Kehlerbrücke 300 Schritt breite Rhein, welcher mit seinem schiffbaren, theilweise canalisirten Seitenarm, dem kleinen Rhein (Bras mabile) die auenreiche Sporeninsel (Ile des Épis) umschliesst und — von der östlichsten Bastionsspitze der Citadelle — gegen 2200 Schritt entfernt ist.

In demselben mündet, unterhalb Strassburg bei Wanzenau, der ebenfalls hier schon schiffbare Ill, welcher oberhalb der Stadt die Bruche und den Rhein-Rhone-Canal aufnimmt, unterhalb derselben aber von dem, in den kleinen Rhein mündenden Marne-Rhein-Canal durchschnitten wird. Die 3 erstgenannten Gewässer wurden nebst mehreren anderen unbedeutenderen, oberhalb der

Stadt befindlichen Bächen (Ziegelwasserbach, krumme Rhein u. s. w.) sowohl zur Speisung der nassen Gräben der Festung, als zur Herstellung der früher erwähnten Inundation und zu Versumpfungen benützt, die sich namentlich im Süden der Stadt über $^1/_2$ Meile ausdehnten. Alle diese Gewässer bildeten ferner um Strassburg herum eine Anzahl von Inseln, von denen die Insel Wacken und die Rupprechts- oder Roberts-Au durch kleine Ausfalls-Gefechte besonders bemerkenswerth wurden.

Die Grundlage der jetzigen Befestigungen von Strassburg rührt von dem, im Jahre 1536 hier geborenen, berühmten deutschen Kriegsbaumeister Daniel Speckle her, welcher daselbst seine Verbesserungs-Vorschläge der bis dahin vorherrschend gewesenen italienischen Befestigungs-Manier theilweise zur Anwendung brachte. Die Citadelle — ein regelmässiges bastionirtes Fünfeck — wurde nach der Besitznahme Strassburgs seitens der Franzosen in den Jahren 1682 bis 1684 von Vauban erbaut, von dem auch die beiden der Citadelle gegen Osten und Nordosten vorliegenden Hornwerke, sowie auch die Anlagen vieler anderen Aussenwerken herrühren, die noch gegenwärtig die Hauptumfassung von Strassburg umgeben. Letztere wird von 17 ungleich grossen Bastionen gebildet, zwischen denen zumeist kurze Curtinen liegen, vor welchen sich — im Bereich des Ueberschwemmungs-Terrains — Ravelins, Contregarden und Lunetten, vor den Fronten 8—9, 10—11, 12—13, als der eigentlichen Angriffsseite, noch ausserdem 3 grosse Hornwerke (47—49, 40—42 und 58—60), dann die weiter vorgeschobene Lunette 44 befinden, so dass — abgesehen von der Citadellen-Front — diese ganze Seite auch als die relativ stärkste anzusehen ist. Die unregelmässigen Bastione 1 und 17 bilden (im Süden und Norden) den Anschluss an die Citadelle, deren Bastions-Orillons mit Grabens-Casematten versehen sind.

Indem wir uns vorbehalten, bei der später folgenden Detail-Beschreibung der Angriffs-Front noch genauer auf die Profil-Verhältnisse von Strassburg zurück zu kommen, bemerken wir in Fortsetzung der allgemeinen Characteristik derselben, dass die Escarpe-Höhen der Hauptumfassung durchschnittlich 22 Fuss (bei der Citadelle aber nur circa 16') betragen und dass die Escarpen an der Südseite zumeist halbfreistehend, an den übrigen Seiten aber grösstentheils anschliessend sind. Dieselben sind aber vielfach vom Aussen-

feld aus sichtbar, und selbst dort, wo die vorliegende Glacis-Crête sie horizontal defilirt kann der breiten Gräben wegen von einer Deckung gegen den indirecten Brescheschuss keine Rede sein.

Die Contre-Escarpen sind durchgehends unverkleidet, indem die nassen mit Cunetten versehenen Gräben, mit ihrer durchschnittlichen Wassertiefe von 5 und mehr Fuss, ein genügendes Annäherungs-Hinderniss darboten.

Die Brustwehr des Hauptwalls war 18' dick; die Wallgangsbreite wechselte zwischen 29 und 33 Fuss; für Infanterie-Vertheidigung war grösstentheils durch Banket-Anlagen vorgedacht.

Die Beherrschung über den Glacis-Kamm der Aussenwerke betrug bei der Hauptumfassung im Maximum 13, bei der Citadelle 8 Fuss. Die halbanschliessende Escarpe an der Südseite etc. war mit einer 7' hohen crenelirten freistehenden Mauer versehen.

Die Gräben haben die bei dem bastionirten Umrisse gewöhnliche Form und Breite. Ein sehr geräumiger gedeckter Weg zieht sich um den grössten Theil der Aussenwerke herum; dessen äusserster Umfang — an den vorspringendsten Punkten derselben gemessen — über 1¼ deutsche Meilen beträgt.

An innern Nebenwerken sind nur wenige Cavaliere (in den Bastionen 7, 8, 9, 11 der Hauptumfassung, dann in Bastion 18 und 22 der Citadelle) zu verzeichnen, während die anderen Bastionen meistens hohl sind; Casemattirungen aber wie erwähnt, nur in beschränktem Ausmass in der Citadelle vorhanden waren.

Sieben Thore vermitteln die Communication mit dem Aussenfeld, durch eines derselben — das Saverner-Thor — führt die sich einerseits nach Nancy, anderseits nach Mülhausen abzweigende Eisenbahn, deren Centralstation sich innerhalb der Hauptumfassung befindet. Eine zweite, zur Verbindungsbahn Kehl-Strassburg gehörende Bahnstation liegt an der Südseite vor dem Austerlitzthor. Der Bahnkörper der Letzteren bildet fast bis zu sein Anschluss an die Mühlhausner-Bahn einen sich längs der ganz Südseite hinziehenden Damm, der auch zur Infanterie-Vertheidig hergerichtet werden konnte.

Zur Verstärkung der Nord- Westfronten welche sich, wie sc öfter erwähnt, ausserhalb des Ueberschwemmungs-Rayon befin sind Minenanlagen angeordnet, die sich vom Glacis des Hornw 40—42 bis zu jenem der Lünette 53 erstrecken. Ebenso ist

Lünette 44 mit Minenanlagen versehen. Weitere Details über das System derselben, deren Ausdehnung und Zustand bei Beginn der Belagerung, sind jedoch derzeit noch nicht bekannt.

Der Bauzustand der Befestigungen von Strassburg war im Allgemeinen bei Ausbruch des Krieges ein befriedigender, jedoch hatte man verabsäumt, Strassburg gegen ein Bombardement, und dessen Befestigungen gegen den indirecten Breschschuss genügend zu sichern. Man beschränkte sich nämlich bloss darauf, verschiedene Hohltraversen auf den Wallgängen anzulegen, die Kriegs-Pulvermagazine der Citadelle besser zu decken, die Hornwerke 40—42 und 47—49, sowie die Lünette 53 durch Mitteltraversen zu defiliren, dann unter den Bastionen 7. 9 und 11 neue Kriegs-Pulvermagazine anzulegen, während man, trotz der dringenden Nothwendigkeit dieser Massregel, nichts dafür that, um durch detachirte Werke den Angriff vor der am meisten exponirten Nordwestfronte, so weit als möglich hinauszuschieben, ferners einen Lagerraum vor Strassburg zu schaffen, wodurch diese Festung erst ein den jetzigen Anforderungen entsprechender Manövrir-Platz geworden wäre.

Wie mehrfach verlautet, sollen übrigens schon mehrere Projecte vorgelegen haben, wie diess zu geschehen hätte. So erwähnt Cardinal von Widdern (in: „der Rhein und Rheinfeldzüge"), dass einmal die Anlage dreier detachirter, selbständiger Werke projectirt war, von denen das eine jenseits Hönheim an der Strasse nach Lauterburg hätte gebaut werden sollen, während die 2 anderen auf entsprechende Kuppen der Hausberge, beiderseits der Strasse nach Savern, zu liegen gekommen wären. Rüstow schlägt andererseits (in: „der Krieg um die Rheingränze 1870/71") eine ganze Kette von detachirten Werken vor, mit denen man von Königshoffen bis Bischheim, sowohl die Hausberge, als deren sanfte Abfälle gegen Süd-Osten hätte krönen können.

Der grossen Entfernung dieser Werke von der Enceinte wegen, dann wegen den Kosten, die dadurch entstehen, dass dieselben ganz selbständig und ziemlich gross hätten gehalten werden müssen, scheint man aber sich von Seite Frankreichs nie ernstlich mit diesem Projecte beschäftigt zu haben, sondern (nach Rüstow) in letzterer Zeit geneigt gewesen sein, den Aussenwerken bloss eine etwa 1800 Schritt entfernte Linie vom detachirten Forts vorzulegen, welche sich mit dem rechten Flügel auf Schiltigheim, mit dem linken bei

Königshoffen an die Brüche gelehnt hätte. Das Mittelwerk dieser Gruppe sollte in Gestalt eines Hornwerks vorwärts des Verbindungsstücks der Eisenbahnen nach Nancy und Basel ungefähr vor den dort befindlichen Eisenbahn-Werkstätten zu liegen kommen und im Jahre 1871 begonnen werden.

Zur besseren Deckung der Ostseite beabsichtigte man ferner auf der Nord- und Südecke der Sporen-Insel zwei selbständige Werke zu errichten, wodurch der Angriff auf die Citadelle ebenfalls um circa 1800 Schritt gegen Osten vorgeschoben, und die daselbst befindlichen, kostbaren Kriegsvorräthe jedenfalls sehr zweckmässig gegen ein Bombardement gedeckt worden wären.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen.

Erprobung von 25 Tonnen-Geschützen in England.

Am 25. Februar d. J. wurden die Proben mit sechs 25 Tonnen-Geschützen von eilfzölligem Caliber — die ersten dieses Calibers, welche für die Artillerie-Ausrüstung bestimmt sind — im Arsenale zu Woolwich beendet. Dieselben werden nun, behufs weiterer Erprobung, mit möglichster Beschleunigung nach Shoeburyness geschafft.

Bei der ersten Beschiessung wurden verschiedene Pulverladungen (bis zu 87 1/2 Pfd.) und ein 600pf. Geschoss angewendet; im Allgemeinen betrug die Versuchsladung um 1/5 mehr, als die gewöhnliche Dienstladung, welche mit 60 Pf. Pulver festgesetzt ist.

Dem Aeusseren nach sind diese Geschütze fast so lange wie die 35 Tonnen-Geschütze, und demselben im Allgemeinen nicht unähnlich; nur ist bei letzterem der oberste Ring *(coil)* stärker, und greift weiter über die Bohrungsröhre vor.

Der Unterschied der Bohrungsdurchmesser des 35- und 25 Tonnen-Geschützes beträgt blos 1/2 Zoll, wodurch bei letzterem eine Gewichtsverminderung von 10 Tonnen eintritt. Hingegen gestattet die grössere Metallstärke beim 35 Tonnen-Geschütze die Anwendung von Pulverladungen bis über 150 Pfd., wodurch das Schiessen eines 700pfd. Geschosses bis auf nahezu 6 engl. Meilen ermöglicht werden soll.

B—r.

Mechanics' Magazine.

Der englische Brustwehr-Monitor „Glatton".

Anfangs März l. J. wurde dieses vom früheren Chef-Constructeur Mr. Reed entworfene Kriegsfahrzeug, welches der erste Monitor ist, den England je besessen hat, aus dem Schwimm-Dock von Chatham herausgelassen.

In Ergänzung der Daten, die wir über dasselbe, als es noch im Bau begriffen war, voriges Jahr gebracht haben*), fügen wir hier hinzu, dass dessen Verdeck blos 3' über den Wasserspiegel emporragt, durch Einpumpen von Wasser sogar noch 1' tiefer tauchen gemacht werden kann, daher das Schiff — trotz seiner Länge von 245' und grössten Breite von 54' — eine sehr geringe Zielfläche darbieten wird. Der einzige, an den Stückpforten mit 14", sonst mit 12" dicken Platten gepanzerte Dreh-Thurm desselben, welcher 31' im äussern Durchmesser hat, wird mit 2 Stück 25 Tonnen-Geschützen (600Pfdr.) armirt. Um demselben erhebt sich eine bei 9½' hohe, auf 12" Dicke gepanzerte Eisenbrustwehr, woher dieser Typus den Namen „Brustwehr-Monitor" führt. Die Stärke der Rumpfpanzerung wurde in der Wasserlinie mit 12" beibehalten, unterhalb der Letzteren verringert sich dieselbe jedoch auf 10" und 8". Die Panzer-Unterlage besteht aus 20" dickem Holze, die innere Panzerhaut ist 1" stark. Das Verdeck wurde gegen Vertical-Feuer durch 3" dicke Panzerung und darüber gelegte 6zöll. Eichen-Beplankung zu schützen gesucht.

Die Dampfmaschine dieses Monitors (von 500 nom. Pferdekräften) soll demselben eine Geschwindigkeit von 9¾ Knoten geben, während sein Tiefgang bei voller Ladung 19' beträgt. Eine 8' über den Bug hervorragende, mächtige Ramme ist endlich dazu bestimmt, die Offensiv-Kraft dieses, eigentlich zur Küstenvertheidigung dienenden, aber auch seetüchtigen Kriegsfahrzeuges erheblich zu steigern, welches bald mehrere ähnlich gebaute, jedoch (siehe die nächste Notiz) noch schwerer armirte Nachfolger bekommen soll. S.

Ausrüstung englischer Schiffe mit 35 Tonnen-Geschützen.

Zehn 35 Tonnen-Geschütze sind mit der speciellen Bestimmung für die englische Marine in der Ausführung begriffen, und ist deren möglichste Beschleunigung angeordnet. Sie dürften ihre erste Verwendung auf den 3 grossen, noch im Bau begriffenen Monitors finden. Zwei dieser Schiffe der „Thunderer" und „Devastation" sind für 4400 Tonnen, und das 3. der „Fury" für 5000 Tonnen Belastung bestimmt; jedes derselben wird 4 der 35 Tonnen-Geschütze in zwei kleinen Thürmen, und zwar je 2 an einer Seite derselben aufnehmen.

B—r.

Mechanics' Magazine.

*) Siehe Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen, Jahrgang 1870, S. 308 u. f.

Thätigkeit der deutschen Feldeisenbahn-Abtheilungen im Kriege 1870/71.

In Ergänzung unserer Notizen über diesen Gegenstand (auf Seite 143, 225 u. f. unserer diesjährigen Mittheilungen) tragen wir aus dem „Organ für die Fortschritte des deutschen Eisenbahnwesens in technischer Beziehung" (XIII. Band, II. Heft 1871) auszugsweise folgendes nach.

Ausser den schon angeführten 4 preuss. Feldeisenbahn-Abtheilungen wurde im November vorigen Jahres noch eine fünfte, bestehend aus 9 preuss. und badischen Ingenieurs, dann der zugehörigen Mannschaft gebildet.

Am 23. November v. J. wurde ferner die von der 2. Feldeisenbahn-Abtheilung innerhalb 23 Arbeits-Tagen gebaute Umgehungsbahn des gesprengten Tunnels von Nanteuil (vergl. unsere frühere Notiz) eröffnet. Die Bahn führte nun ohne Unterbrechung von Strassburg bis Lagny (1 Meile bis zu den Forts vor Paris).

Die 3. Feldeisenbahn-Abtheilung hatte gleichzeitig, wie schon erwähnt (siehe 4. Heft, Seite 227) den zweiten gesprengten Tunnel bei Armentier glücklich wieder hergestellt und fahrbar gemacht, ebenso die 2 Marne-Brücken bei Trilport und bei Isles. Nebstbei wurden von dieser Abtheilung die Bahnhöfe von Lagny uud Chelles (früher nur Haltestellen) zur Aufnahme und zum Ausladen grösserer Transporte hergerichtet.

Der 3. Feldeisenbahn-Abtheilung lag ferner die Herstelluug der Linie Rheims-Laon-Compiegne und Tegnier-Ham-Amiens ob, wo am 11. December v. J. die Aufhebung eines Theiles derselben erfolgte.

Die 1. Feldeisenbahn-Abtheilung war seit Ende November mit der sehr schwierigen Wiederherstellung der zweiten Bahnverbindung von Metz über Thionville, Montmédy, Sedan, Mezières nach Paris beschäftigt. Auf dieser Strecke waren namentlich folgende Bauwerke zu reconstruiren: Der Tunnel bei Longyon und die beiden Chiersbrücken zwischen Longyon und Colmey und bei letztgenanntem Orte (sämmtliche von deutschen Pionnieren zur Deckung der nach Sedan marschirenden Armee gesprengt); dann die von den Franzosen auf's Gründlichste demolirte Chiersbrücke bei Montmédy; der an beiden Enden auf je 33' und ca. 135' Länge gesprengte und mit Locomotiven etc. ganz gefüllte Tunnel bei Montmédy und der an zwei Oeffnungen von je 32' Weite zerstörte Viaduct bei Thonne les Prés. Da

letztere Bauwerke unter den Kanonen von Montmédy lagen, so konnte deren Reconstruction erst nach der Einnahme von Montmédy erfolgen. Ausserdem waren noch $^1/_8$ Meile Geleise bei Villecloye und die Geleise auf dem Bahnhof von Montmédy herzustellen.

Von der 4. Feldeisenbahn-Abtheilung ist bloss bekannt, dass Anfangs November eine ihrer Sectionen mit der Herstellung der Bahnstrecke Soissons-St. Denis beschäftigt war. Auch wurde von derselben Abtheilung gleichzeitig die Eisenbahn, welche von der französischen Ostbahn bei Blesme abzweigt, und über St. Dizier, Joinville nach Chaumont führt, bis Donjeux wieder hergestellt und fahrbar gemacht.

Von der bayerischen Feldeisenbahn-Abtheilung wird berichtet, dass nachdem sie bis Mitte September den Bau eines zweiten Geleises zwischen Winden und Wendenheim ausgeführt hatte, dieselbe Geleisveränderungen und Vermehrungen, Herstellung von Geschütz- und Proviant-Rampen und Fahrwegen in den Stationen Chateau-Thierry, Nogent und Nanteuil, sowie Mithilfe an dem hier gesprengten Tunnel vorzunehmen hatte. Hierauf gieng dieselbe am 8. October nach Condé St. Librairie bei Meaux, um hier die Herstellung einer Marnebrücke zu übernehmen, von deren 5 Oeffnungen, 2 Bogen von zusammen 80' Weite und 30' Höhe gesprengt waren. Kaum war jedoch diese (am 10. October unter der Leitung der beiden Abtheilungs-Ingenieurs gänzlich beendigte) Arbeit begonnen, als ein Theil der Truppe unter Leitung des Chefs, in Begleitung eines Ingenieurs und eines Maschinenmeisters auf die Strecke Paris-Orleans zu eilen hatte, um im Rücken des vorgerückten 1. bayer. Armeecorps den Bahnbetrieb wieder in Gang zu bringen. Vom 11. bis 15. October ward der über 100 Kilometer lange Weg durchwandert, ausgehobene Schienen und Wechsel, abgesperrte Wasserleitungen etc. wurden wieder eingerichtet, so dass schon am 17. October ein mit Pferden bespannter und mit Verwundeten beladener Zug nach Ablon abgehen konnte. Ein anderer Theil der bayer. Feldeisenbahn-Abtheilung hat die Bahnstrecke Versailles-Chartres in Betrieb, während der grössere Theil der Abtheilung, etwa 140 Mann unter Führung des Chefs, Anfangs December in Montereau bei Melun unter sehr schwierigen Verhältnissen die Wiederherstellung einer gesprengten Seinebrücke übernahm, um einen zweiten Schienenweg von Osten her nach Paris, nämlich: Vitry-Chaumont-Troyes-Melun, wieder fahrbar zu machen.

wozu noch eine zweite Seinebrücke bei Nogent sur Seine nothwendig wurde. Ausserdem leistete das Maschinenpersonal dieser Abtheilung noch Ausserordentliches durch Wiederherstellung von zerstörtem und in Orleans vorgefundenem Betriebsmaterial, durch Recognoscirung auf der Linie Paris-Tours und durch Rettung von Betriebsmitteln bei der nothwendigen Räumung von Orleans.

Das Kriegs-Telegraphen-Netz in Frankreich.

Von den durch die norddeutsche Staats-Telegraphie auf dem Kriegsschauplatze hergestellten Telegraphenlinien befanden sich am 18. Februar d. J. 1587 Meilen Drahtleitung an 648 Meilen Telegraphen-Gestänge mit 91 Telegraphen-Stationen im vollen Betriebe, wobei zu bemerken, dass die von der Feld-Telegraphie ausserdem hergestellten Telegraphenlinien und Leitungen nicht eigens aufgenommen worden sind.

Eine grosse Anzahl dieser Telegraphenlinien auf dem Kriegsschauplatze hat ganz neu angelegt, ein anderer Theil unter Benutzung der vorhandenen, theilweise zerstörten französischen Telegraphen-Anlagen wieder hergestellt werden müssen. Das gesammte deutsche Telegraphen-Netz in Frankreich erstreckte sich Mitte Februar (ausser den Hauptlinien nach Paris und ringsum Paris) in vielfachen Verzweigungen gegen Norden bis nach St. Quentin, Amiens, Rouen, Dieppe; gegen Westen bis Alençon, Le Mans, Tours; gegen Süden bis Blois, Orleans, Gien, Auxerre, Montbard, Beaune, Dôle, Poligny, Beaune les Dames, Montbeillard, Delle, von welchen die am weitesten vorgeschobenen Stationen vorläufig mit mobilen Telegraphenbeamten besetzt waren.

Ausser diesen beachtungswerthen Leistungen der Staats-Telegraphie in Frankreich lag derselben während des Krieges im norddeutschen Telegraphengebiete selbst die Aufgabe vor, das Telegraphen-Netz für Kriegszwecke insbesondere durch Einrichtung von Beobachtungs-Stationen an der Nord- und Ostsee zu erweitern. Die in dieser Beziehung ausgeführten Telegraphen-Anlagen belaufen sich auf 425½ Meilen Drahtleitung an 176 Meilen Gestänge mit 44 Telegraphen-Stationen.

Von Interesse dürfte auch noch sein, dass die officiellen Kriegsnachrichten an 1860 Telegraphen-Stationen im norddeutschen Telegraphengebiet und an 37 Telegraphen-Stationen auf dem Kriegs-

schauplatze telegraphisch mitgetheilt worden sind, dass mithin in ausgiebigster Weise dafür gesorgt worden ist, die vom Kriegsschauplatze eingehenden wichtigen Nachrichten schnell im ganzen Lande und auch bei den Truppentheilen in Frankreich zu verbreiten.

(Milit. Wochenblatt.)

Befestigungen der Scheeren vor Stockholm.

Bekanntlich lässt die Regierung seit mehreren Jahren bereits an dem Einlaufe von der Ostsee nach Stockholm auf den Scheereninseln Befestigungen errichten, um die Hauptstadt gegen einen feindlichen Ueberfall von der Seeseite zu schützen; u. z. bestehen diese Fortificationen in 8 offenen Feldschanzen, welche am Einlaufe nach der Hauptstadt gebaut werden, und zu Neujahr alle bis auf die Armirung fertig geworden sind. Es bleiben nur noch einige Verbesserungen und die Belegung mit Rasen übrig, die zum Frühjahr vollführt werden sollen. Die Schanzen sind an folgenden Orten aufgeführt worden: Edholmen, Alholmen, Gosskär, Polsund, Kronudden, Rindö und Sandö, wie auch auf dem Festungsgebiete auf Waxholm.

Auf Waxholm arbeitet man mit fortgesetztem Eifer daran, die 4 neuen, mit Stahlbändern versehenen, gezogenen Kanonen von 9·63 zöll. Caliber auf den für sie bestimmten Plätzen und hinter Scharten aufzustellen, die noch umgebaut werden müssen.

Bei der Festung Frederiksborg, auf der Rindö-Seite, wird die Arbeit besonders eifrig betrieben, und hofft man, dass das dort im Bau begriffene permanente Werk im nächsten Sommer bedeutende Fortschritte gemacht haben wird. (Milit. Wochenblatt.)

Infanterie-Spaten in der dänischen Armee.

Auf eine Anfrage des Finanzausschusses hat der dän. Kriegsminister mitgetheilt, dass 31 Infanterie-Bataillone bereits in diesem Jahre mit Infanterie-Spaten in der beabsichtigten Ausdehnung — nämlich mit einem Spaten etc. für jeden dritten Mann — versehen worden sind. Ursprünglich war es nur bestimmt, die Hälfte der Spaten in dieser Finanzperiode anzuschaffen, allein wegen der im Spätsommer 1870 eingetretenen politischen Verhältnisse sei für richtig befunden worden, auch die andere Hälfte zu beschaffen, die sonst erst im nächsten Finanzjahr angeschafft worden wäre.

(Milit. Wochenblatt.)

Vollendung des Portland-Breakwater-Molo's.

Dieses colossale, über 1200 Klafter lange Marine-Bauwerk, dessen wir bei Beschreibung der englischen Küstenbefestigungen (auf Seite 768 u. f. unserer Mittheilungen, ex 1870) bereits Erwähnung gethan haben, wurde am 10. März l. J. ohne besondere Ceremonie durch Legung des Schlusssteines vollendet *), daher das betreffende, auf diesem Damm liegende Eisen-Fort, nun rasch seiner Beendigung entgegengeführt werden dürfte.

Unter dem Schutze dieses „Wellenbrechers" ankern gegenwärtig die 8 grössten englischen Panzerschiffe: Minotaur, Agincourt, Northumberland, Hercules, Monarch, Warrior, Inconstant und Achilles anstandslos in der Portland-Rhede. Da ferners die ungewöhnlich heftigen Stürme der letzten 5 oder 6 Monate keine weiteren Setzungen des Dammes veranlassten, so wird derselbe auch gegen fernere Eventualitäten als vollkommen gesichert betrachtet. S.

Zur Vollendug des Mont-Cenis Tunnels.

Wie wir schon auf Seite 134 unserer vorjährigen Mittheilungen berichteten **), stand die vollständige Durchbohrung des Mont Cenis Anfangs 1871 zu erwarten. Indessen überraschte aber schon am 25. December 1870 der Telegraph die Welt mit der Nachricht, dass an demselben Tage Nachmittags 4½ Uhr der Durchschlag genau in der Mitte des Tunnels erfolgt sei.

Wir entnehmen dem Dingler'schen polytechnischen Journale (2. Februarheft von 1871) über das nun vollbrachte, in seiner Art einzig dastehende Werk auszugsweise folgende Recapitulationen:

Das erste, bereits im Jahre 1832 der Handelskammer zu Chambery vorgelegte Project der Durchbohrung des Mont Cenis rührte von einem Hr. Medail her; im Jahre 1845 entwarf der belg. Ingenieur

*) Die Grundsteinlegung des „Breakwater" erfolgte in Gegenwart des Prinzen Albert am 25. Juni 1849. — Ueber denselben und über andere interessante Hafenbauten der Neuzeit siehe: „Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften", n. o. Th., Jahrg. 1857, 1862, 1864, 1865 und 1867.— Speciell vom Portland-Hafen und dem dortigen Wellenbrecher handelt: Jahrg. 1865, n. o. Th., Seite 582 u. f.

**) Ueber die successiven Fortschritte dieses grossartigen Baues siehe auch: Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften, n. o. Th., Jahrg. 1864, S. 160; dann Jahrg. 1867, S. 74, worin ebenfalls Quellen für eingehendere Studien darüber angegeben sind.

Maus einen 2. Durchbohrungsplan; ein 3. Project wurde von dem engl. Ingenieur Bartlett ausgearbeitet. Inzwischen führten die von dem Physiker Colladon zu Genua angestellten Versuche, comprimirte Luft als Motor zu verwenden, ferner die sich hieran knüpfenden Arbeiten der Ingenieure Grandis, Grattoni und Sommeiller zu der von Letzterem construirten Maschine, mittelst welcher die Durchbohrung des Tunnels auch beendet wurde.

Der Plan des jetzigen Tunnelbaues datirt vom Jahre 1856. Vier Jahre nahmen aber die Vorarbeiten in Anspruch, so dass erst 1861 die Bohrmaschinen in Thätigkeit traten.

Im Verlaufe eines Jahres wurde die Linie des Tunnels genau festgestellt; ihre Länge betrug 12.220 Meter oder bei $1^1/_2$ deutsche Meilen. Der Niveau-Unterschied beider Enden beträgt 435'. Des Wasserablaufes wegen wurde die Tunnelsohle beiderseits so vorgetrieben, das dieselbe in der Mitte — 4213' ü. d. M. und 5463' unter der Frejusspitze — den höchsten Punkt erreichte, daher sowohl nach französischer, als nach italienischer Seite hin entsprechend abfiel. Der Wasserzufluss überstieg auf keiner Seite 1 Liter pro Secunde. Die eigene Wärme des Gesteines betrug mitten im Tunnel circa 5000' unter der Oberfläche $27^1/_2°$ R.

Die Ausführung des Unternehmens wurde den Ingenieuren Grandis, Grattoni und Sommeiller übertragen, welche sich die Ingenieure Masso, Borelli und Capello beiordneten; die zwei Letztgenannten leiteten — von beiden Seiten — die Vollendung des Werkes.

Die Sommeiller'sche Bohrmaschine wurde im polytechnischen Journal: 1862, Bd. CLXIII. Seite 254, und deren Verbesserung in demselben Journal: 1863, Bd. CLXX, Seite 86. beschrieben. Diese Maschinen dienten bekanntlich nur zum Aushiebe des 3 Meter hohen und 4 Meter weiten Richtstollens, dessen Erweiterung in gewöhnlicher Weise nachfolgte. Die jährlichen Leistungen beim Tunnelbetriebe sind seit 1862 von 643 Meter Länge auf über 1500 M. gestiegen.

Die Kosten werden voraussichtlich 60 Millionen Francs nicht übersteigen und nach einem zwischen Frankreich und Italien am 7. Mai 1862 abgeschlossenen Vertrag von beiden Staaten getragen. Bei den Bohrarbeiten sind ausser dem technischen und Verwaltungspersonal 3000 Arbeiter beschäftigt worden.

Zur Torpedo-Ausrüstung in England.

Nach der „Naval and Military Gazette" werden gegenwärtig an das Arsenal zu Woolwich 1300 Stück Torpedo's abgeliefert, welche gleich nach deren Einlangen mittelst hydraulischer Presse tormentirt werden. 500 Stück davon sollen je 500 Pf., 300 Stück je 250 Pf., der Rest aber je 100 Pf. Sprengwolle als Ladung erhalten. Dieselben sind zur Zündung mittelst Electricität eingerichtet*) und werden — sobald sie die Arsenal-Behörden für tauglich anerkennen — an verschiedene Hafenplätze Daheim und in den Colonien vertheilt.

S.

Auflassung der Festung Landau.

Nach einer von der „Correspondenz Hoffmann" bestätigten Nachricht mehrerer öffentlichen Blätter hat der König von Bayern die Aufhebung der Festungseigenschaft des Platzes Landau genehmigt.

Italienische Schiessversuche.

Die Italia Militare vom 9. Februar d. J. meldet, dass bei einem Schiessversuche mit einer Krupp'schen Kanone auf dem Campo di S. Maurizio, dieselbe zersprang. Es wurde hiebei eine Ladung von 20 Kilogramm grobkörnigen Pulvers (Körnergrösse 16 bis 17 Millimeter) ferner ein Geschoss von 22 Centimeter Durchmesser und 120 Kilogramm Gewicht angewendet.

Nach der hierauf erfolgten Untersuchung des gesprungenen Rohres wurde die Ansicht ausgesprochen, dass der Mangel an Widerstandsfähigkeit des Metalles das Springen des Geschützes herbeigeführt hat.

Demselben Blatte entnehmen wir, dass von Seite des italienischen Artillerie-Comité's sehr wichtige Versuche in Turin in Aussicht genommen sind, wobei der Montigny-Mitrailleur und die Gatling-Kanone, auf Grund zweijähriger Studien und vieler Schiessversuche vortheilhaft modificirt, zur Erprobung gelangen sollen.

B—r.

*) Vergleiche Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen. Jahrg. 1870, Seite 809. u. f.

Verstärkung des italienischen Landesvertheidigungs-Systems.

Der Kriegsminister wird demnächst der Kammer einen Gesetzentwurf vorlegen, welcher die allgemeine Vertheidigung des Landes betrifft. Die Realisirung dieses Vertheidigungssystems würde die Summe von 300 Millionen Francs erfordern, die Regierung sich aber vorläufig mit der Bewilligung von 150 Millionen begnügen, um folgende Arbeiten ausführen zu können: Befestigung der Alpenübergänge; Erweiterung der Befestigungswerke von Alessandria; Befestigung des Hafens von Civita-Vecchia, um ein Forciren desselben und eine Landung von Truppen unmöglich zu machen, und eine Befestigung der Stadt Rom selbst, für welche allein 40 bis 50 Millionen Francs erforderlich wären. (Allg. Milit. Zeitg.)

Zum Ausbau des Breakwater-Fort, Plymouth.

Dieses gewaltige Eisen-Fort, dessen wir auf Seite 642 u. f. unserer vorjährigen Mittheilungen ausführlich gedachten, nähert sich nun seiner Vollendung, indem, wie die „Naval und Military Gazette" berichtet, kürzlich die gesammte äussere Panzerung desselben durch Einfügung der letzten Plattenlage geschlossen wurde, und nur mehr die Aufbringung der Concrete-Decke, sowie zweier Drehthürme erübrigt, die nach dem ursprünglichen Projecte das Werk krönen sollen.

Die damals angegebenen Dimensionen dieses Forts haben bei der Ausführung insoferne eine kleine Aenderung erlitten, als gegenwärtig die grössere Axe der, dasselbe bildenden Elypse $143^{I}\ 6^{II}$, die kleinere aber $113^{I}\ 6^{II}$ beträgt, während diese Ausmassen ursprünglich mit 150, resp. 120 engl. Fuss festgestellt waren. An der Armirung des Forts (mit 18 Stück 400Pfdr.) ist jedoch nichts geändert worden, und gibt man sich der Hoffnung hin, dieses wichtigste Bollwerk der Hafenvertheidigung von Plymouth*) bald vollständig seiner Bestimmung entgegengeführt zu sehen. S.

*) Vergleiche Mittheilungen über Artillerie- und Geniewesen. Jahrg. 1870, Seite 756, dann Taf. XXXVII; ferners Jahrg. 1871, Seite 238.

Bücher-Anzeige.

Leitfaden zum Unterricht in der Fortification für die k. k Cadeten-Schulen. II. Theil. Permanente Fortification. 2. Auflage. Wien 1869. (125 Seiten in 8. und IX Tafeln in gr. Querfolio. Preis 1 fl. 50 kr. öst. Whg.)

Obwohl wir die hier vorliegende 2., bedeutend erweiterte und ergänzte Auflage eines bereits seit Jahren bei uns eingebürgerten Werkes bei dem grössten Theil unserer Leser als vollkommen bekannt voraussetzen dürfen, so veranlassen uns doch mehrfache Anfragen, so wie der Umstand, dass wir dasselbe — als bereits vor dem Inslebentreten unserer Bücher-Anzeigen erschienen — bis jetzt noch nicht in den Kreis unserer Besprechungen zogen, das etwa Versäumte in Folgendem nachzuholen.

Wie der Titel besagt, eigentlich bloss zum Elementar-Unterricht in der permanenten Fortification bestimmt, umfasst dieser „Leitfaden" — weit über diese, zu bescheiden gewählte Widmungssphäre hinaus — in möglichst conciser Form überhaupt Alles, was der Militär-Ingenieur, sowie die Mitglieder von Specialwaffen im Allgemeinen, auf diesem Gebiete bei der practischen Ausübung ihrer Berufspflichten zu wissen nothwendig haben. Die überaus klare, ganz allgemein verständliche Ausdrucksweise desselben ermöglicht es ferner, ohne besondere Vorkenntnisse zu besitzen, in den Gegenstand einzudringen und sich in kürzester Zeit Alles das anzueignen, was in dieser Richtung von jedem militärisch gebildeten Officier bei irgend einer dienstlichen Veranlassung gefordert werden kann.

Viel umfangreichere Lehrbücher der beständigen Befestigungskunst daher mit Vortheil ersetzend, unterscheidet sich unser „Leitfaden" von den meisten der Ersteren auch noch dadurch, dass er bis zur neuesten Zeit vorgeht, demnach aller bisherigen fortificatorischen Neuerungen, wie z. B. der Eisenforts, der Moncrieff-Geschützstände u. s. w. gedenkt, ferners aber die, in jetziger Zeit so überaus wichtigen provisorischen Befestigungen in einer Weise und in einem Umfang behandelt, wie wir das sonst noch nirgends gefunden haben. Meisterhaft ausgeführte Figurentafeln (bei 12" hoch und 17" breit) versinnlichen dabei die Hauptformen der verschiedenen Befestigungs-Systeme, so wie alle anderen Angaben des Textes in solcher Art, dass man nicht nur die klarste

Vorstellung davon gewinnt, sondern sich auch sämmtlicher Ausmassen mit vollster Verlässlichkeit zu Project-Arbeiten u. dgl. bedienen kann.

Wenn wir noch zum Schlusse hervorheben, dass durch grösseren und kleineren Druck die Hauptgrundzüge der ständigen Befestigungskunst und die Detailregeln derselben sehr zweckmässig geschieden sind, so wollen wir damit bloss sagen, dass der Verfasser, Oberst Tunkler von Treuimfeld des Geniestabes, überhaupt nichts verabsäumte, um sein Werk möglichst gemeinnützig und practisch zu machen. Mit Rücksicht auf den äusserst niedrig gestellten Preis desselben kann demnach auch mit Bestimmtheit ausgesprochen werden, dass nicht nur dieser Zweck vollständig erreicht, sondern dass dieser Leitfaden überhaupt noch von keinem in der Zwischenzeit erschienenen ähnlichen Werke in irgend einer Beziehung übertroffen wurde. S.

The Principles and Practice of Modern Artillery including Artillery Matériel, Gunery, and Organization and Use of Artillery in Warfare by Lieut.-Col. C. H. Owen, R. A., Professor of Artillery, R. M. Academy Woolwich, with numerous Illustrations. London. John Murray. Albermarle Street 1871. (472 Seiten mit 18 Tafeln). Preis 11 fl. 40 kr.

Das vorliegende Werk, aus einer unbedingt sachverständigen Feder geflossen, trägt dem Bedürfnisse der englischen Armee, sich über den gegenwärtigen Stand ihres seit mehreren Jahren so vielfachen Veränderungen unterworfenen Artillerie-Materiales, so wie von der hiemit im engsten Zusammenhange stehenden modificirten Verwendung dieser Waffe genau zu informiren, in sehr anerkennenswerther Weise Rechnung; indem dessen reichhaltiger, die wichtigsten Zweige des Artilleriewesens umfassender Inhalt in ganz populärer, Jedermann verständlichen Weise bearbeitet erscheint. Es darf wohl als selbstverständlich hingestellt werden, dass derartige Arbeiten, bei den Wechselbeziehungen, welche zwischen den Armeen und speciell den Artillerien sämmtlicher Staaten bestehen, für jeden Fachmann ein sehr schätzbares Material für einschlägige Studien liefern, und glauben wir aus diesem Grunde dem vorliegenden Werke um so mehr Aufmerksamkeit zuwenden zu sollen, als sich dasselbe in vieler Beziehung sehr vortheilhaft von ähnlichen Arbeiten dieser Art auszeichnet.

Eine kurze Schilderung des Inhaltes dürfte genügen, um den practischen Werth des obigen Werkes, dessen Verfasser sich bereits als artilleristischer Schriftsteller in seinen *„Elementary lectures on Artillery"* und *„The motion of projectiles from rifled ordnance etc."* bekannt gemacht hat, erkennen zu lassen. Vorerst sei jedoch bemerkt, dass der Autor, obwohl derselbe die englische Artillerie ausschliesslich zum Gegenstande seiner Abhandlung macht, dennoch sowohl in den einzelnen Capiteln (theils im Texte, theils in besonderen Anmerkungen), als auch in einem besonderen Anhange, die fremden Artillerien entsprechend berücksichtigt.

Das Werk zerfällt in 3 Abschnitte, von denen jeder mehrere Capitel umfasst. — Zur Erklärung und zum besseren Verständnisse des Textes dienen ausser zahlreichen in den Text gedruckten Figuren noch 18 am Schlusse angehängte Zeichnungstafeln.

Der 1. Abschnitt behandelt Geschützrohre, Laffeten, Fuhrwerke und Munition, wobei jedoch zur Vereinfachung des Gegenstandes das Marine-Geschütz-Materiale weggelassen wurde, und sind die einzelnen Capiteln folgendermassen gegliedert:

I. Construction der Geschützröhre mit Anführung sämmtlicher hierauf Einfluss nehmenden Grundprincipien;

II. Zugsysteme (am Schlusse einige Betrachtungen über die Vor- und Nachtheile von Vorder- und Hinterladungs-Geschützen);

III. Glatte Geschütze;

IV. Gezogene Geschütze, Betrachtungen über die verschiedenen Hinterladungs-Verschluss-Systeme;

V. Construction der Laffeten, wobei zuerst die Hauptgrundsätze und alle auf die Beweglichkeit von Artillerie-Fuhrwerken überhaupt, dann jene Principien erörtert werden, die auf Verminderung der auf die Laffeten beim Schusse einwirkenden zerstörenden Kräfte Einfluss nehmen;

VI. Fuhrwerke für mobile Artillerie; und zwar zuerst Laffeten und Fuhrwerke für den Feldgebrauch, sodann Belagerungs-Laffeten; schliesslich Betrachtungen über die verschiedenen Räder- und Achssysteme;

VII. Laffeten für Festungen, Schleifen, Bettungen und Geschützbänke;

VIII. Munition für glatte Geschütze;

IX. „ „ gezogene „

X. Mittel zum Abfeuern der Geschütze sammt einer Abhandlung über Raketen.

Der 2. Abschnitt handelt von jenen Grundprincipien eines Geschützrohres, von welchen der Grad der Wirkungsfähigkeit eines Geschützes wesentlich abhängt. — Die Art und Weise, wie hier der Zusammenhang der ballistischen Regeln mit dem richtigen und wirkungsvollen Schiessen durchgeführt wird, verdient im Interesse aller jener, welche sich in dieser Richtung ohne Zuhilfenahme weitläufiger mathematischer Deductionen Aufschluss verschaffen wollen, besonders hervorgehoben zu werden; indem nämlich die zum Verständnisse und für die Praxis nothwendige mathematische Grundlage durch entsprechende Formeln und ihrer Anwendungsart wohl angedeutet, bezüglich deren theoretischer Herleitung aber im Interesse jener, welche eine eingehendere mathematische Behandlung dieses Abschnittes anstreben, nur auf die betreffenden Quellen hingewiesen wird.

Die einzelnen Capitel behandeln folgende Gegenstände:

I. Wichtigkeit der Kenntniss der Theorie der Artillerie;

II. Kräfte, welche auf ein Geschoss in der Bohrung eines Geschützes beim Schusse einwirken;

III. Ueber Anfangsgeschwindigkeit;

IV. Kräfte, welche auf ein Geschoss während des Fluges nachtheilig einwirken;

V. Abweichung der Geschosse aus glatten und gezogenen Geschützen;

VI. Eindringungsvermögen der Geschosse;

VII. Schiessen aus Geschützen u. z. Regeln für das Richten glatter und gezogener Geschütze und die verschiedenen Schussarten;

VIII. Schiessen aus Geschützen (Fortsetzung) u. z. Wirkung des Artilleriefeuers gegen Objecte bei Anführung zahlreicher in- und ausländischer Versuche;

IX. Treffsicherheit und Schnelligkeit des Feuers.

Der 3. Abschnitt bespricht in 9 Capitel die Organisation der englischen Artillerie und deren Verwendung im Kriege. Dieser Gegenstand ist mit Rücksicht auf seine besondere Wichtigkeit sehr eingehend behandelt, und sind die Capitel über die Verwendung der Artillerie im Felde durch mehrere der berühmtesten kriegsgeschichtlichen Beispiele erläutert. Der Inhalt der einzelnen Capitel ist wieder folgender:

I. Fortschritte der Artillerie im 16., 17. und 18. Jahrhunderte;

II. Die Artillerie des 19. Jahrhunderts bis zur Einführung gezogener Geschütze.

III. Organisation und Ausrüstung der Artillerie im Allgemeinen und speciell jene der Feldartillerie.

IV. Verwendung der Feldartillerie bei Märschen, im Lager, Formation und Feuerthätigkeit derselben.

V. Verwendung der Feldartillerie in taktischer Beziehung;

VI. Beispiele über die Verwendung der Artillerie im Felde aus der Kriegsgeschichte u. z. bei Auerstädt, Bautzen, Alma, Talavera, Friedland, Wagram, Lützen, Gross-Baeren, Warschau, Sobraon, Inkermann und Hanau.

VII. Die Belagerungs-Artillerie u. z. Organisation und Ausrüstung, Construction der Belagerungs-Batterien und verschiedene Arten des Feuers.

VIII. Beispiele aus der Kriegsgeschichte über die Verwendung der Belagerungs-Artillerie u. z. vor Antwerpen, Sebastopol und Charleston;

IX. Festungs- und Küsten-Artillerie, deren Materiale, Ausrüstung und Verwendung.

Als Anhang befinden sich im Werke 'Owen's 32 tabellarische Zusammenstellungen über die wichtigsten Daten des englischen Artillerie-Materiales, so wie über die Resultate verschiedener Versuche, worunter wir die Bestimmung der Anfangs-Geschwindigkeiten bei verschiedenartigen Modificationen von Geschütz und Geschoss, so wie die ziffermässige Angabe des auf Rund- und Langgeschossen vom Durchmesser von 1 bis 15 Zoll einwirkenden Luftwiderstandes bei Geschwindigkeiten von 900 bis 1700 Fuss etc. etc. finden. Ferner besitzt der Anhang, wie bereits angedeutet, einige Daten über fremde Artillerien, sodann eine Beschreibung des Montigny-Mitrailleurs und der Gatling-Kanone, und zum Schlusse die Aufzählung und Beschreibung der gebräuchlichsten Geschwindigkeits-Messapparate. B—r.

Betrachtungen über die Befestigung grosser Städte. Ein Wort für die Stadt-Festungen. Von K. A. Hertzberg, k. preuss. Ingenieur-Hauptmann. (Gefallen vor Strassburg, 2. September 1870). Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von G. Hertzberg, a. o. Prof. der Geschichte an der Universität zu Halle. Halle. 1871. (144 Seiten, Preis 1 fl. 27 kr.).

Es ist keine vereinzelte Erscheinung, dass sich von Zeit zu Zeit Stimmen gegen permanente Befestigungen überhaupt, namentlich aber gegen die Befestigung grosser — strategisch wichtig gelegener — Städte erheben. Gewöhnlich pflegt man dabei die Uebelstände von derlei Anlagen zu übertreiben, während die Mittel fast gänzlich ignorirt werden, welche zur Abhilfe derselben ergriffen werden können. — Obwohl nun die Ereignisse des letzten deutsch-französischen Krieges die Ansichten in dieser Richtung bedeutend geklärt haben dürften, so verdient doch ein Buch, wie das vorliegende, in weiteren Kreisen eingehende Beachtung, weil es nicht nur in klarer und gründlicher Weise die gegnerischen Behauptungen auf ihren wahren Werth zurückführt, sondern auch, bei unpartheiischer Würdigung aller hierauf Bezug nehmender Umstände, den Beweis herstellt, dass Stadtfestungen nach wie vor gleich nothwendig wie zweckmässig sind, daher locale und sonstige Interessen bei dieser Frage erst in zweiter Linie Berücksichtigung verdienen.

Ausserdem fasst das Buch eine Menge militärischer und fortificatorischer Daten zusammen, woraus der Fachmann — wenn sie ihm auch nicht durchwegs Neues bieten — gelegentlich grossen Nutzen schöpfen kann, weshalb wir dasselbe, besonders zu höheren Unterrichtszwecken, bestens empfehlen.

Betreffs des Inhalts des Buches ist vor Allem hervorzuheben, dass sich derselbe zwar directe auf einige Zeitungsartikel und Brochüren bezieht, deren bedeutendsten seinerzeit die beiden Schriften des preussischen Majoren a. D. v. Wedelstädt („Stadtbefestigung oder reine Militärfestung“ und „Entwurf eines neuen Landes-Vertheidigungs-Systems“) waren — aber, weit über die Grenzen einer blossen Entgegnung hinaus, seinem Gegenstand in leicht fasslicher, sehr sachgemässer Weise gerecht wird.

Im 1. Abschnitt wendet sich der Verfasser gegen die Einwürfe, welche bezüglich der Verwendung von permanenten Festungen im Allgemeinen gemacht werden, während im 2. Abschnitt die speciellen Einwürfe der Antagonisten der Befestigung grosser Städte einer gewissenhaften Betrachtung unterzogen werden. Punkt für Punkt derselben wird gründlich durchgegangen und theils vom staatsökonomischen, theils vom rein militärischen und fortificatorischen Standpunkte aus zu widerlegen gesucht. Hierbei werden auch sehr lehrreiche Beispiele über die Leistungen der Festungen in den neuern Kriegen (bis 1866) angeführt, überhaupt wird Nichts ausser Acht gelassen, was zur näheren Beleuchtung der Streitfrage dienen kann. So z. B. erfahren die Friedensbelästigungen, welchen grosse Städte durch enge Enceinten, Rayonsgesetze etc. ausgesetzt sind, eine eingehende Behandlung. Es wird ferner der Leistungs- und Widerstandsfähigkeit von Stadtfestungen im Kriege, sowohl im Allgemeinen, als

für den Fall gedacht, wenn dieselben durch detachirte Werke gegen ein Bombardement gedeckt sind: oder wenn — wegen Mangel solcher Werke — diese Eventualität ins Auge gefasst werden muss u. s. w. — Ueberall, wo es nöthig, werden weiters jene Gegenmassregeln angegeben, wodurch die bezüglichen Missstände behoben, respective auf ein Minimum reducirt werden können. Selbstverständlich wird dabei die Wirkung der jetzigen Angriffs- und Vertheidigungswaffen gebührend berücksichtigt, in welcher Beziehung wir namentlich auf die interessanten Capitel über den indirecten Demolitions- und Breschschuss, dann auf jene Betrachtungen des Verfassers verweisen, wo die möglichen Stärken der Belagerungsparks und ihrer Munitionsvorräthe mit der wahrscheinlichen Dauer und Intensität der künftigen Bombardements in Wechselbeziehung gebracht werden.

Den Schluss des Werkes bildet ein „Resumé", in welchem darauf hingewiesen wird, dass die Städte, als Centren des Verkehrs, den Krieg immer an sich fesseln werden, die Nichtbefestigung einer Stadt ihr aber keineswegs einen Freibrief gegen die Schrecken des Krieges ausstellt. Ferners wird dargethan, dass Bombardements gegen mit detachirten Werken versehene, d. h. richtig construirte Festungen, verhältnissmässig wenig wirksam sind; ja dass — selbst dort wo die feindliche Artillerie ganz nahe heranrücken kann — die Wirkungen eines Bombardements (wie es sich bei Strassburg zeigte), weit hinter dem Schreckbilde zurückbleiben, das man sich davon zu entwerfen pflegt. Indem also die geringe Stichhältigkeit der meisten gegen das Befestigen von Grossstädten vorgebrachten Einwürfe geltend gemacht wird, appellirt der Verfasser (wie oben bemerkt, am 2. September 1871 vor Strassburg gefallen) — unter dem jetzt prophetisch klingenden Hinweis auf Frankreich — schliesslich an den Patriotismus der Städtebewohner und spricht den Wunsch aus, dass Jeder derselben in seinem Kreise dahin wirken möge, die Ansichten in dieser Richtung zu klären, und so seinen Wohnort nöthigenfalls zu einer in jeder Weise starken und gewaltigen, ja unangreifbaren Festung zu machen helfe. — S.

Das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte, bearbeitet von H. Obauer, k. k. Majoren im Generalstabe und E. Ritter v. Guttenberg, k k. Hauptmann im Generalstabe. I. und II. Hauptstück. Mit 4 Tafeln und 37 Figuren. Wien. L. W. Seidel & S. 1871. (152 Seiten. Preis 2 fl. ö. W.).

Um sich ein richtiges Bild von einer Armee im Felde und von den innigen Wechselbeziehungen zu verschaffen, die zwischen den militärischen Operationen und dem Verpflegswesen bestehen, war es bis jetzt nothwendig, die verschiedensten Werke zur Hand zu nehmen, in denen bald der eine, bald der andere Standpunkt überwog, und welche die mannigfaltigsten Vorkenntnisse und Armee-Vorschriften supponirten. Es existirte namentlich kein Lehrbuch, das — auf österreichische Normen basirt — diesem Gegenstande in leicht fasslicher und gleichmässiger Weise gerecht geworden wäre. Nach Creirung des technischen und administrativen Militär-Comité wurde daher diese Arbeit sogleich in Angriff genommen, und gelang es den obgenannten, in der Intendanz-Section

des Comité befindlichen Herren Verfassern kaum binnen Jahresfrist die zwei ersten Hauptstücke eines Werkes ins Leben zu rufen, welches nicht nur dem thatsächlichen Bedürfnisse entsprechen, sondern auch geeignet sein wird, die Aufmerksamkeit eines sehr grossen Leserkreises in Anspruch zu nehmen.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche dieser Gegenstand für die Officiere aller Waffengattungen, für Militärbeamte, Aerzte, überhaupt für Jeden besitzt, der in Armee-Angelegenheiten mit zu handeln oder mit zu rathen berufen ist, halten wir es für gerechtfertigt, in Folgendem genauer auf den Inhalt der vorliegenden zwei Hauptstücke einzugehen, denen die übrigen — als theils schon unter der Presse befindlich, theils demnächst zum Drucke gelangend — in Bälde nachkommen werden.

Den ausserordentlich weit gesteckten Grenzen des Leserkreises des vorliegenden Werkes entsprechend, behandelt das I. Hauptstück desselben die nothwendigsten Vorkenntnisse in der Strategie in einer Sprache, welche jedem gebildeten Laien zugänglich ist. — Nach Voranschickung der unentbehrlichsten Vorbegriffe der Strategie werden nämlich zuerst die Hauptformen der Kriegführung, der strategische Angriff und die strategische Vertheidigung, das Kriegstheater, die strategischen Punkte und Linien, ferner die Basirungen und der strategische Aufmarsch genau erörtert. Zahlreiche kriegsgeschichtliche Beispiele und eingedruckte Illustrationen versinnlichen sowohl hier, als wie bei den späteren Auseinandersetzungen den Text und ermöglichen es, sich von dem Gesagten stets eine richtige, wir möchten sagen, plastische Vorstellung zu machen. Letztere Auseinandersetzungen betreffen die Kriegslager der Truppen, und ihre Cantonnirungen, worauf der Zweck und die Lage der Festungen, deren Eintheilung je nach ihrem Zweck und ihrer Grösse, endlich die Festungsgruppen, dann der Werth der Festungen bei der gegenwärtigen Kriegführung vom strategischem Standpunkte beleuchtet werden. Den Schluss dieses Hauptstückes bildet die Darlegung der Hauptgrundsätze der Kriegführung mit Rücksicht auf die hauptsächlichsten Factoren derselben, nämlich auf Kraft, Raum und Zeit.

Während im I. Hauptstück dem aufmerksamen Leser die Gelegenheit geboten wird, seine Begriffe und Ansichten über die grossen Grundsätze der Kriegführung zu klären und festzustellen, schreitet das II. Hauptstück in der gleichen, ebenso belehrenden, als anregenden Weise successive vor, demselben ein wahrheitsgetreues Bild von Allem dem zu entwerfen, was zu einer operirenden Armee im Felde und dazu gehört, damit dieser höchst complicirte Apparat stets seinem Zwecke gemäss und mit den geringst möglichen Reibungswiderständen functioniren kann. Dieses Hauptstück ist ferners speciell auf die neuesten österreichischen Armee-Vorschriften basirt, deren Detail-Kenntniss — was die Zusammensetzung der Truppenkörper bis zur Truppen-Division, dann der Armee-Anstalten betrifft — aber als bekannt vorausgesetzt wird. Doch werden diese Vorschriften nur dort, wo es unumgänglich nöthig, als feststehende Normen betrachtet, im Uebrigen wird durch kritisch sichtende Behandlung derselben es dem Leser ermöglicht, in den Geist derselben einzudringen und sich ein richtiges Urtheil über die Anwendung dieser Vorschriften selbst zu bilden. Dieses Hauptstück verdient daher — mehr als irgend ein anderes, uns in dieser

Richtung bekanntes Buch — nicht nur dem militärischen Publikum, sondern überhaupt Jedem empfohlen zu werden, welchem es darum zu thun ist, eine klare Einsicht, sowohl in das Wesen und Getriebe einer Armee im Felde, als in die Gliederung, Ausrüstung und in alle Bedürfnisse derselben zu gewinnen.

Ausserdem bezeichnen wir es als eine höchst schätzbare Beigabe desselben, dass die drei dazugehörigen, äusserst nett ausgeführten Plantafeln Beispiele der Gruppirung der mobilen Reserve-Anstalten einer Armee-Division in der Gefechtsstellung und sämmtlicher Reserve-Anstalten I. und II. Linie einer in Schlachtlinie entwickelten Armee im wirklichen Terrain bringen, während die übersichtliche Darstellung der zur Letzteren gehörigen Reserve-Anstalten die hiebei üblichen Benennungen, die Entfernungen derselben untereinander etc. in schematischer Darstellung enthält, daher ebenfalls zur schnellen Orientirung auf diesem Gebiete sehr zweckmässig beiträgt.

Schliesslich können wir es nicht unerwähnt lassen, dass die im Anhange behandelten vergleichenden Uebersichten: „über die Dotirung der grösseren europäischen Armeen mit Infanterie- und Geschütz-Munition, ferners über deren mobile Verpflegs- und Feld-Sanitäts-Anstalten“ ein sehr interessantes Material zu einschlägigen Studien bieten, weshalb wir dem Erfolge des ganzen Werkes, das noch wie oben bemerkt, durch 3 weitere Hauptstücke über: Kriegsmärsche, Communicationsmittel im Kriege, über die Verpflegung vom operativem Standpunkte und durch die nöthigen Karten etc. ergänzt werden wird, in jeder Beziehung nur das beste Prognostikon stellen können.

Auf diese Ergänzungen beabsichtigen wir seinerzeit ebenfalls ausführlicher zurückzukommen. S.

Bibliographie.

Held, Alex. Der Antheil der bayerischen Armee an dem Nationalkriege gegen Frankreich im Jahre 1870. Nach den vorhandenen officiellen Berichten und besten Quellen bearbeitet. 1—12. Liefg. gr. 8. München, Merhoff. Preis à 60 kr.

Verzeichniss der anlässlich des Krieges von 1870 in Deutschland erschienenen Bücher und Karten. 1. Abth. geschlossen am 24. September 1870. Zusammengestellt von O. L. in Leipzig. 8. Cassel 1870. Luckhardt'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 48 kr.

Sarcey, F. *Le Siége de Paris. Impressions et Souvenirs 5ième Édition.* 8. Paris. Lachaud; Bruxelles, Lebegue & Cie. 1871. Preis 1 fl. 80 kr.

Die Belagerung von Paris 1870—1871. Ereignisse und Eindrücke von F. Sarcey. Aus dem Französischen übersetzt. 8. Wien, Gerold. Preis 1 fl. 80 kr.

M. A., K. preuss. Artillerie-Officier, Der Krieg von 1870,71. Nach den besten Quellen vom militärischen Standpunkte dargestellt. 1. Abtheilung. (Bis zur Capitulation von Sedan). Mainz, v. Zabern. 1871. Preis 1 fl. 90 kr.

Leitfaden zur Orientirung über Einrichtung und Bedienung der französischen Belagerungs- und Festungsgeschütze der Landartillerie. (Mit 5 Kupfertafeln). kl. 8. Berlin 1871. Vossische Buchhandlung. Preis 48 kr.

Schuss-Tafeln für die französischen Belagerungs-, Festungs- und Feldgeschütze der Land-Artillerie. Berlin 1871. Vossische Buchhandlung. (45 Tabellen). Preis 95 kr.

Fischer, C., Ingen. Eisenbahnbauten bei Mannheim. I. Die Rheinbrücke zwischen Mannheim und Ludwigshafen. (Mit 1 Atlas von 36 Tafeln lith. und autogr. gr. Fol.). Fol. Carlsruhe, J. Veith. Preis 7 fl. 60 kr.

H. A. L. *England rendered impregnable by the practical Military Organisation and efficient Equipment of her National Forces, and her present Position, Armament, Coast Defences, Administration, and future Power considered. With Illustrations.* 8. *London, Oxford and Cambridge.* 1871. Preis 15 fl. 75 kr.

Riese. A., k. preuss. Oberstlt. z. D., Der Kampf in und um Dörfer und Wälder. Nach den besten taktischen Werken und der Kriegsgeschichte bearbeitet. Nebst einem Anhang: Das Dorf- und Waldgefecht in den Kriegen der letzten Jahre 1859—1866. 8. Mainz. V. v. Zabern 1870. Preis 2 fl. 28 kr.

Morawitz, M., Inspector d. österr. Nordwestbahn. Studie über Eisenbahnen im Kriege. (Separat-Abdruck aus der allg. Bauzeitung). 8. Wien 1871. R. v. Waldheim. Preis 50 kr.

Kutter, W. Die neuen Formeln für die Bewegung des Wassers in Canälen und regelmässigen Flussstrecken. Mit 21 Zeichnungsblättern. (Separat-Abdruck aus der allgem. Bauzeitung) Fol. Wien 1871. R. v. Waldheim. Preis 3 fl. 50 kr.

Pontzen, E., Ingenieur. Ueber die Verbindung zweier durch einen Gebirgszug getrennten Eisenbahnen. (Separat-Abdruck aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins). Fol. Wien 1870. R. v. Waldheim. Preis 1 fl.

Schwatlo, C. Das Veranschlagen der Bauarbeiten nach dem neuen Metermass und Gewicht. 7. Heft. gr. 8 Halle, Knapp. Preis 40 kr.

Wand, Th., Consistor. Assessor. Die Principien der mathematischen Physik und die Potentialtheorie nebst ihren vorzüglichsten Anwendungen im Grundriss dargestellt. (Mit 8 Holzschnitten). 8. Leipzig, Teubner 1871. Preis 1 fl. 90 kr.

Booch, Friedr. und Ad. Frey, Hand-Wörterbuch der russischen und deutschen Sprache. Zum Hand- und Schulgebrauch nach den neuesten und besten Quellen bearbeitet. I. Deutsch-russisch. 8 Leipzig, Haessel. Preis 3 fl. 80 kr.

Burn (Col.), *A Naval and Military Technical Dictionnary of the French Language. 5 th. edit.* 8. London, Murray. Preis 11 fl. 25 kr.

Lübke, Prof. Dr. W., Grundriss der Kunstgeschichte. 5. durchgesehene Auflage (mit 442 Holzschnitten). 8. Stuttgart, Ebner & Seubert. Preis brosch. 6 fl. 60 kr., geb. 7 fl. 80 kr.

Martius-Matzdorf, J., Die Elemente der Krystallographie mit stereoskopischer Darstellung der Krystallformen. Für höhere Lehranstalten und zum Selbststudium. (Mit 118 Holzschnitten). 4. Braunschweig 1871. Vieweg und Sohn. Preis 3 fl. 17 kr.

Klein, J. H., Das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen, ihre Eigenthümlichkeiten und Wirkungen sowie die Mittel sich vor den Verheerungen des Blitzes zu schützen. 8. Graz, Actien-Gesellschaft „Leykam-Josephsthal" 1871. Preis 1 fl. 20 kr.

Bär, F. J., Vorstand der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues. Die Wasser- und Strassenbau-Verwaltung in dem Grossherzogthume Baden. Systematisch geordnete Sammlung der auf diesen Verwaltungszweig

bezüglichen Gesetze, Verordnungen und Vorschriften mit Erläuterungen, geschichtlichen, topographischen und statistischen Notizen. gr. 4. Carlsruhe, Braun. 1871. Preis 9 fl. 50 kr.

Hassenstein, Capt. zur See, Comdt. S. M. Artillerie-Schiffes „Renowa". Bestimmung der Entfernungen von Schiffen auf See. 8. Kiel 1871. Univ. Buchhdlg. Preis 1 fl. 27 kr.

Jahrbuch über die gesammten Fortschritte der Mathematik im Verein mit anderen Mathematikern herausgegeben von Dr. C. Ortmann und Dr. F. Müller. I. Bd. Jahrg. 1868. (In 3 Heften). 1. Heft. 8. Berlin, Reimer. 1871. Preis 1 fl. 27 kr.

Vorträge über Eisenbahnbau, gehalten am k. k. polytechnischen Institute in Wien von Dr. E. Winkler, ord. Professor für Eisenbahn- und Brückenbau. Erstes Heft. Der Eisenbahn-Oberbau. 2. umgearb. Aufl. Lieferung. I. (Mit 107 Holzschnitten). 8. Prag 1871. Dominicus. Preis 1 fl. 30 kr.

Groschumer, W., k. k. Oberlieutenant, Handbuch der Militär-Administration für die Unter-Abtheilungen des k. u. k. Heeres. 8. Wien 1871. Seidel & Sohn. Preis 2 fl.

Schotte, Repertorium der technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Journal-Literatur. 8. (Monatl. 1 Heft). Leipzig Quandt & Händel. Preis 7 fl. 60 kr.

Photographisches Archiv. Herausgegeben von Dr. P. E. Liesegang in Elberfeld, unter Mitwirkung von Dr. Julius Schnaus in Jena, Dr. Jul. Stinde in Hamburg etc. etc. XII. Jahrgang (1871) Monatlich 2 Hefte. 8. Berlin 1871. Th. Grieben. Preis 5 fl. 70 kr.

Maschinen-Constructeur, der practische. Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Fabrikanten. Mit Beiblatt: Industrielle Rundschau, Correspondenzblatt für Industrie, Gewerbe und Landwirthschaft. Unter Mitwirkung bewährter Ingenieure etc. herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und ehemaliger Director des Technicum zu Frankenberg-Chemnitz. 4. Jahrgang. 1871. (Erscheint halbmonatlich.) Fol. Leipzig, Baumgärtner. Preis pro Heft 10 Sgr.

Catalogue des cartes et des livres concernant la Géographie, la Statistique, l'Ethnographie, et la Géologie. En vente au Magasin géographique de l'État-Major Impérial. (Russe). *Publié par Charles Roettger, libraire de la Cour Impériale etc. St. Pétersbourg. Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences. (W. O. 9. ligne)* 1871. 8.

Dictionnaire géographique et statistique de l'Empire de Russie. Rédigé par P. Séménoff. Ont paru jusqu'à present: Tome I. en 4 livraisons. Tome II. en 5 livraisons. Tome III. en 4 livraisons et la 1. et 2. livraisons du Tome IV. (de la lettre A jusqu'à R.). H. Schmitzdorff (C. Roettger). St. Pétersbourg. Chaque livraison à 75 k.

Karten und Pläne.

Topographische Karte des preussischen Staates, Section Nr. 128 und 304. Friedrichshof und Lewin. 1 : 100.000. (Kupferst. mit illumin. Kreisgrenzen und Gewässern). Berlin, Simon Schropf'sche Hof-Landkartenhandlung. Preis à 10 Sgr.

Kiepert, H., Specialkarte von Elsass und Lothringen nach ihrer gegenwärtigen Eintheilung seit der deutschen Besitzergreifung. 2. bericht. Auflage mit Bezeichnung der Cantons-Grenzen. 1 : 666.666. Lith. und color. gr. Fol. Berlin, D. Reimer. Preis 60 kr.

Kieler Förde, nach den Aufnahmen von 1867 und 1868 durch Geometer Heydenfuss. 2 Blätter. 1 : 10.000. Preis 2 fl. 80 kr.

Stanford's *Map of the Fortifications of Paris.* 1 Blatt. 1 : 30.000. Preis 5 fl. 70 kr.

Aus dem Verlage Schmitzdorff (C. Roettger) zu St. Petersburg sind ferners unter Anderem zu beziehen:

Nouvelle Carte spéciale de la Russie d'Europe, dressée sous la direction du colonel Stretbitzky, sera complète en 144 feuilles, grand format, a l'échelle de 1 : 420000. Actuellement le nombre des feuilles publiées s'élève à 40, qui contiennent les gouvernements occidentales et méridionales de la Russie d'Europe. Chaque feuille se vend séparément. Les prix varient de 35 kop. à 85 kop.

Atlas économique et statistique de la Russie d'Europe, publié par le Département de l'Economie rurale en 1869, avec texte (en langue francaise). 5 r.

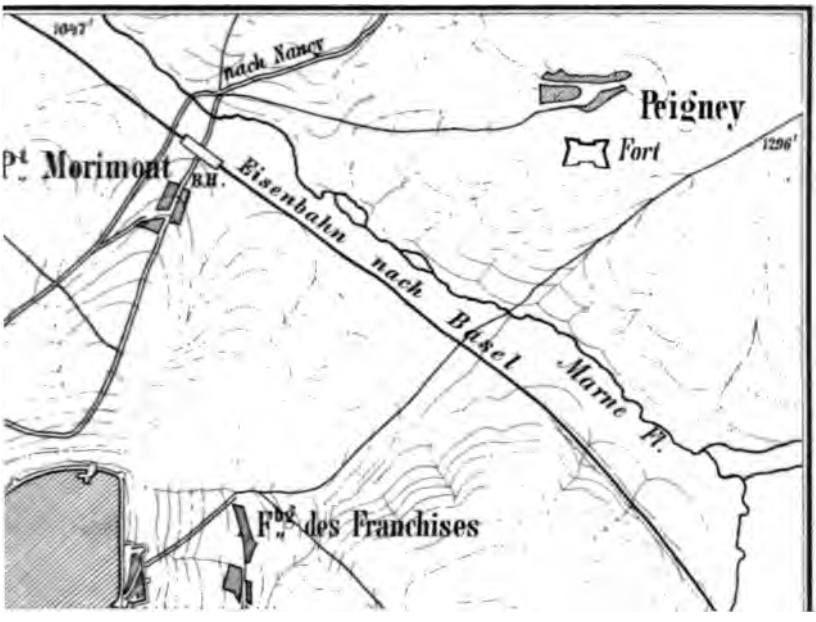
Uebersichtskarte der russischen Eisenbahnen, mit Angabe der projectirten und im Bau befindlichen Linien. 1871. Preis (5 Ngr.) 15 k.

Carte routière de la Pologne. Par Nipanitsch. 1867. 1 : 1000.000. 1 feuille. 75 k.

Carte de la Russie d'Europe, avec indication des voies de communication de terre et fluviales, ainsi que des lignes télégraphiques avec toutes leurs stations. Par Skougarefsky. 1869. 1 : 6,300.000. 1 feuille. 75 k.

Alle zuletzt angeführten Karten sind, ausser wo ausdrücklich etwas Anderes bemerkt, Russisch beschrieben.

Tafel VIII.


1097'
nach Nancy
Peigney
Fort
1296'
Pt. Morimont
B.H.
Eisenbahn nach Basel
Marne Fl.
Fbg. des Franchises

Erfahrungs-Daten aus den im Jahre 1870 von der k. k. Artillerie vorgenommenen Uebungen.

Zusammengestellt nach den bezüglichen Detail-Relationen.

Die im Nachstehenden gesammelten Daten über die Ergebnisse der im verflossenen Jahre von der k. k. Artillerie ausgeführten Uebungen reihen sich an die Aufsätze gleichen Inhaltes, welche im 6. Hefte des Jahrganges 1869 der „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegs-Wissenschaften“ und im 9. Hefte des Jahrganges 1870 der vorliegenden Zeitschrift, pag. 573 bis 608, veröffentlicht wurden.

I. Schiess-Uebungen.

Die Resultate der Schiess-Uebungen befinden sich in Tabellen zusammengestellt, welche nicht allein die mittleren Treffer-Ergebnisse, sondern auch die Maxima und Minima derselben angeben, um hieraus die Grenzen erkennen zu lassen, innerhalb deren sich die Treff-Effecte im Allgemeinen bewegten.

Die bei den Uebungen des Batteriefeuers von den Feldbatterien erreichten Erfolge sind in diesen Tafeln u. z. aus dem Grunde nicht enthalten, weil die Treffer nicht distanzweise, sondern nur summarisch in den Rapporten verzeichnet wurden.

Bei der Beurtheilung der erzielten Resultate darf der Umstand nicht übersehen werden, dass diese Uebungen den praktischen Theil des Schiess-Unterrichtes der Mannschaft bilden und eine grosse Zahl der Letzteren zum ersten Male aus einem Geschütze feuerte, daher die Erfolge eben nur als mittlere Leistungen betrachtet werden dürfen.

1. Schiessen aus glatten Kanonen und Haubitzen mit Vollkugeln, Hohlkugeln und Granaten gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Objekt	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse: Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
12pf. Feld--Kanone	Vollkugeln	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	800	20	60	70	50	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			900	10	40	.	.	
			1000	20	45	.	.	
			1100	40	47	55	40	
			1200	20	30	.	.	
12pf. Vertheidigungs-Kanone	Vollkugeln		500	30	100	100	100	
			600	60	61	87	6	
			700	25	76	80	70	
			800	120	59	80	47	
			900	40	72	90	53	
			1000	85	49	67	20	
			1100	35	57	70	47	
			1200	35	63	67	60	
			1300	10	60	.	.	
			1400	15	47	.	.	
			1500	20	35	40	30	
			1600	95	31	47	20	
	Hohlkugeln		500	10	80	.	.	
			700	10	90	.	.	
			800	15	53	.	.	
			900	15	47	.	.	
			1000	38	51	80	40	
	Voll-kugeln	9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, schwimm. Ziel	500	20	95	100	90	
			600	84	82	100	70	
			1000	106	74	100	17	
	Hohl-kugeln		1000	90	69	90	40	
12pf. leichte Batterie-Kanone	Vollkugeln	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	700	10	70	.	.	
			800	20	40	50	30	
			900	130	41	55	20	
			1000	90	37	50	20	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse: Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
12pf. leichte Batterie-Kanone	Hohlkugeln	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	800	10	30	.	.	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			900	60	30	40	20	
			1000	50	26	40	10	
			1100	40	22	30	10	
12pf. Belagerungs-Kanone	Vollkugeln		700	10	70	.	.	
			800	10	40	.	.	
			1200	10	30	.	.	
			1300	10	60	.	.	
24pf. lange Batterie-Kanone	Vollkugeln	9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, schwimmendes Ziel	1000	20	50	.	.	
			1500	100	31	40	5	
	Hohlkugeln		1500	70	30	50	20	
48pf. Küsten-Kanone	Vollkugeln		1500	35	80	90	60	
			2000	194	42	80	25	
			2500	35	46	60	20	
			3000	60	52	70	30	
	Hohlkugeln		1000	70	69	90	50	
			1500	93	51	100	10	
			2000	27	85	100	60	
			2500	20	50	60	20	
7pf. schwere Granat-Haubitze	Granaten	4 Klafter lang, 6 Fuss hoch	700	130	49	70	20	
			800	106	50	90	20	
			900	10	50	.	.	
7pf. schwere Feld-Haubitze			550	30	70	90	50	
			600	25	76	90	60	
			700	10	90	.	.	
			750	30	37	40	30	
30pf. lange Küsten-Haubitze		9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, schwimmendes Ziel	500	10	70	.	.	
			1000	70	64	100	40	
			1500	116	52	90	10	
			2000	64	54	90	0	
			2500	25	54	90	0	
			3000	60	50	70	20	
			3500	15	20	40	0	

2. Schiessen der Hohlgeschosse aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann aus 4pf. und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse			
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	400	10	90	.	.	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			500	49	91	100	40	
			600	42	43	60	25	
			700	6	50	.	.	
			800	64	30	50	13	
			900	20	16	25	10	
			1000	106	43	53	20	
			1100	12	33	.	.	
			1200	32	28	40	10	
			1400	40	8	10	5	
			1500	40	68	80	20	
			1600	12	42	.	.	
4pf. gezogene Feld-Kanone			400	48	100	100	100	
			500	24	92	.	.	
			600	88	80	100	60	
			700	328	81	96	44	
			800	413	62	90	31	
			900	316	66	88	38	
			1000	431	67	90	25	
			1100	352	64	94	30	
			1200	517	54	81	30	
			1300	435	53	79	19	
			1400	358	56	87	19	
			1500	286	50	75	29	
			1600	516	52	90	8	
			1700	410	58	84	17	
			1800	446	50	75	17	
			1900	682	45	88	8	
			2000	380	44	75	17	
			2100	35	33	33	33	
			2200	76	37	50	0	
			2300	128	40	63	19	
			2400	263	30	69	8	
			2500	190	34	67	13	
8pf. gezogene Feld-Kanone			500	24	96	.	.	
			600	48	83	87	79	
			700	24	79	.	.	
			800	210	76	95	50	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse			
8pf. gezogene Feld-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	900	184	75	92	50	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			1000	204	65	95	45	
			1100	168	68	79	58	
			1200	187	60	100	30	
			1300	231	56	81	31	
			1400	261	66	87	30	
			1500	339	55	90	21	
			1600	401	57	100	17	
			1700	303	52	81	16	
			1800	305	49	75	21	
			1900	347	54	81	10	
			2000	277	42	80	17	
			2100	100	46	66	21	
			2200	218	48	72	0	
			2300	111	46	75	0	
			2400	209	40	100	18	
			2500	88	44	90	13	

3. Schiessen der Hohlgeschosse aus 6pf., 12pf. und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse			
6pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1500	10	50	.	.	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			1600	10	60	.	.	
			1700	10	80		.	
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone			800	50	94	100	80	
			900	60	80	95	50	
			1000	165	83	95	60	
			1100	140	74	100	40	
			1200	100	61	90	50	
			1300	60	53	60	35	
			1400	95	53	80	30	
			1500	94	55	80	30	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse			
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1600	134	61	80	0	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			1700	20	65	70	60	
			1800	120	61	90	45	
			1900	359	41	80	0	
			2000	243	56	93	30	
			2200	10	60	.	.	
			2300	10	60	.	.	
			2400	10	50	.	.	
			2500	20	15	.	.	
			2600	15	60	.	.	
			2700	15	80	.	.	
			3000	15	20	.	.	
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone		9 Kft. lang, 9 F. hoch, schwimmendes Ziel	1000	10	100	.	.	
			1500	53	85	100	25	
			2000	117	77	100	50	
			2500	36	79	100	50	
			3000	236	64	100	35	
			3500	15	73	80	60	

4. Schiessen der Glühkugeln aus glatten Kanonen gegen vertica Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse			
24pf. lange Batterie-Kanone	Glühkugeln	9 Klftr. lang, 9 Fuss hoch, schwimmendes Ziel	1500	150	32	40	15	
48pf. Küsten-Kanone			800	20	80	90	70	
			1000	70	84	100	70	
			1800	20	55	70	40	
			2000	60	73	90	60	

5. Schleudern der Granaten aus Haubitzen und Granat-Kanonen.

Das Schleudern der Granaten wurde nur von wenigen Abtheilungen geübt. Als Ziel diente hiebei eine 9 Klafter lange und 6 Fuss hohe Scheibenwand.

Aus der 7pf., langen, schweren Feld-Haubitze geschahen auf sehr günstigem Boden fünf Schüsse auf eine Entfernung von 1900 Schritt, doch wurde hiebei kein Treffer erzielt.

Aus der 7pf. schweren Granat-Kanone gab man gegen dasselbe Ziel 10 Schleuderschüsse auf 900, und 10 Schleuderschüsse auf 1000 Schritt Entfernung; im ersten Falle wurden 20 Procent, im letzten Falle aber keine Treffer erreicht.

6. Werfen der Granaten aus Haubitzen und Granat-Kanonen gegen horizontale Ziele.

Die horizontalen Ziele bestehen aus zwei ineinander liegenden Rechtecken, von welchen das äussere 30 Schritt breit und 60 Schritt lang, das innere 15 Schritt breit und 30 Schritt lang ist; in der Mitte des kleineren Rechteckes befindet sich eine verticale, mit einem Zielschwarzen versehene Scheibenplanke von 6 Fuss im Gevierte. Die Spitzen der Rechtecke sind durch Breterstücke oder durch Schanzkörbe markirt.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Würfe					
7pf. schwere lange Feld-Haubitze	Granaten	700	25	28	30	27	36	50	27
		800	40	12	40	0	27	40	13
		900	25	24	33	10	40	60	10
		1100	135	16	30	0	35	50	13
10pf. Haubitze		700	15	26	.	.	72	.	.
7pf. schwere Granat-Kanone		400	30	26	27	26	53	54	52
		500	30	16	26	6	39	39	39
		600	30	16	20	13	43	60	26
		700	45	13	13	13	37	53	33
		800	90	8	20	0	27	47	0
		900	80	10	20	0	31	46	20
		1000	80	3	20	0	17	40	10
		1200	20	10	40	0	45	60	40
		1600	15	13	.	.	40	.	.

7. Schiessen und Werfen der Hohlgeschosse aus 8pf. gezogenen Gebirgs-, dann 4pf. und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen gegen horizontale Ziele (die Ziele sind wie im Punkte 6).

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse und Würfe					
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	Hohlgeschosse	800	20	20	30	10	30	50	10
		900	10	60	.	.	60	.	.
		1000	30	47	60	40	70	80	50
		1400	20	30	30	30	65	70	60
		1500	20	15	20	10	55	60	50
		1600	10	10	.	.	50	.	.
4pf. gezogene Feld-Kanone		500	50	64	100	20	86	100	70
		600	50	38	60	20	70	90	40
		700	130	42	70	10	70	100	30
		800	160	37	70	10	64	100	30
		900	140	28	50	0	53	70	40
		1000	110	24	80	10	44	80	30
		1100	20	10	20	0	35	40	30
		1200	120	23	40	0	49	70	10
		1300	120	28	50	10	59	90	50
		1400	130	32	50	0	60	100	30
		1500	150	23	50	0	47	80	20
		1600	130	18	40	0	42	80	0
		1700	100	19	40	0	31	50	30
		1800	60	10	30	0	32	70	0
		1900	20	20	.	.	30	.	.
		2000	30	13	.	.	27	.	.
		2600	62	32	44	8	66	69	25
		2700	68	25	42	12	59	68	49
		2800	47	25	31	19	62	69	50
		2900	94	19	37	8	49	68	25
		3000	68	18	30	8	53	80	25
8pf. gezogene Feld-Kanone		500	10	10	.	.	80	.	.
		600	20	50	60	40	80	100	60
		700	30	40	60	30	67	100	50

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse und Würfe					
8pf. gezogene Feld-Kanone	Hohlgeschosse	800	80	25	40	10	69	90	40
		900	140	26	50	10	48	80	40
		1000	90	36	50	20	60	80	20
		1100	70	26	50	0	61	80	20
		1200	100	22	60	0	60	90	46
		1300	80	29	40	15	54	80	30
		1400	85	20	50	7	41	73	44
		1500	40	18	30	9	58	90	40
		1600	225	24	40	0	50	80	30
		1700	110	32	50	10	52	90	20
		1800	90	23	50	0	52	80	20
		1900	40	8	20	0	33	60	10
		2000	70	14	30	0	31	50	15
		2400	12	25	.	.	75	.	.
		2500	12	17	.	.	75	.	.
		2600	60	25	33	21	55	66	42
		2700	40	23	29	13	52	66	38
		2800	118	15	24	8	41	68	17
		2900	84	24	44	6	44	57	25
		3000	185	20	44	0	44	88	25
		3200	32	19	25	13	51	57	44
		3300	32	21	37	6	42	56	25
		3500	12	25	.	.	58	.	.

Die in vorstehender Tabelle ausgewiesenen Daten für Distanzen bis inclusive 2000 Schritt wurden unter Anwendung der Wurf-, jene für Entfernungen von 2000 Schritt aufwärts mit der Schussladung erreicht.

8. Schiessen und Werfen der Hohlgeschosse aus 12pf. und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen gegen horizontale Ziele.

Die voranstehende Bemerkung gilt auch für die ziffermässigen Angaben der nachfolgenden Tabelle.

Die Ziele sind dieselben wie im vorangehenden Punkte.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Im kleinen Rechtecke: mittleres	Im kleinen Rechtecke: grösstes	Im kleinen Rechtecke: kleinstes	In beiden Rechtecken: mittleres	In beiden Rechtecken: grösstes	In beiden Rechtecken: kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse und Würfe					
12pf. gezogene Hinteradungs-Kanone	Hohlgeschosse	700	7	86	.	.	100	.	.
		800	15	47	.	.	100	.	.
		1000	93	41	67	13	78	100	26
		1100	70	43	67	26	69	94	52
		1200	90	20	27	7	61	60	47
		1300	35	29	40	10	40	60	20
		1400	140	33	80	0	69	100	10
		1500	52	29	33	27	60	74	29
		1600	108	32	60	13	55	87	47
		1700	15	47	.	.	94	.	.
		1800	60	30	40	20	62	67	54
		3400	20	40	.	.	65	.	.
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone		800	7	71	100	60	100	100	100
		1000	81	59	80	40	94	100	70
		1500	30	47	80	30	77	100	50
		1800	10	90	100	80	100	100	100
		2000	48	43	80	10	88	100	50

Bei der 24pf. Hinterladungs-Kanone war das Ziel durch im Meere schwimmende, verankerte Bojen markirt. —

9. Schiessen der Shrapnels aus glatten Kanonen und Haubitzen.

Gattung des Geschützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Zahl der Schüsse	Mittlere: scharfe	Mittlere: matte	Mittlere: Zusammen	Grösste: scharfe	Grösste: matte	Grösste: Zusammen	Kleinste: scharfe	Kleinste: matte	Kleinste: Zusammen
					Zahl der Treffer per Schuss								
12pf. Feld-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	800	82	10	8	5	13	19	8	27	6	3	9
		900		4	17	6	23	.	.	.	.	.	.
		1000		8	8	1	9	.	.	.	.	.	.
12pf. Vertheidig. Kanone		550		12	17	4	21	26	3	29	8	5	13
		600		2	26	6	32	.	.	.	.	.	.

attung des chützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Zahl der Schüsse	Mittlere			Grösste			Kleinste		
					Zahl der Treffer per Schuss								
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen
2pf. heidi- ngs- none	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	700	82	4	16	1	17	.	.	.	.	.	.
		750		10	21	5	26	34	6	40	4	6	10
		800		38	10	2	12	18	7	25	0	0	0
		900		9	21	4	25	25	7	32	18	0	18
		1000		17	10	2	12	13	3	16	9	2	11
		1200		3	5	3	8	.	.	.	.	.	.
2pf. chte terie- none		600		5	17	4	21	.	.	.	.	.	.
		800		24	10	1	11	21	.	21	2	0	2
		900		12	9	2	11	22	4	26	0	0	0
		1000		4	4	.	4	.	.	.	.	.	.
2pf. lage- ngs- none		900		2	10	3	13	.	.	.	.	.	.
		1200		4	14	9	23	.	.	.	.	.	.
8pf. sten- none	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch, schwimm. Ziel	1000	260	26	68	15	83	84	26	110	53	12	65
		1500		27	71	21	92	148	17	165	19	6	25
		2000		28	56	10	66	68	10	78	50	3	53
10pf ubitze	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1000	220	10	10	4	14	.	.	.	.	.	.
30pf. üsten- haubitze	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch, schwimmendes Ziel	500	660	10	55	16	71	52	20	72	58	12	70
		1000		73	127	21	148	156	51	207	50	0	50

10. Schiessen der Shrapnels aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, d 4pf. und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen.

Gattung des Geschützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Zahl der Schüsse	Mittlere Zahl der Treffer per Schus			Grösste Zahl der Treffer per Schus			Kl Zahl der Treffer per Schus
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300	55	8	6	3	9	7	4	11	5
		400		4	4	7	11	.	.	.	.
		500		12	7	3	10	10	3	13	4
		600		4	3	3	6	.	.	.	.
		700		10	4	2	6	7	2	9	2
		800		9	7	3	10	12	5	17	2
		900		20	5	3	8	5	5	10	4
		1000		33	7	3	10	12	2	14	4
		1200		13	2	1	3	.	.	.	.
4pf. gezogene Feld-Kanone		400	80	45	12	3	15	20	6	26	3
		500		69	11	3	14	21	8	29	2
		600		73	11	3	14	16	10	26	4
		700		108	15	4	19	35	18	53	4
		800		191	13	4	17	13	18	31	4
		900		200	10	4	14	20	6	26	2
		1000		191	15	4	19	29	6	35	4
		1100		120	11	4	15	21	6	27	3
		1200		124	8	3	11	12	6	18	3
		1300		87	12	4	16	33	3	36	5
		1400		45	12	4	16	17	11	28	1
		1500		34	9	4	13	19	6	25	4
		1600		61	8	3	11	11	4	15	3
		1700		33	10	3	13	22	5	27	5
		1800		30	14	4	18	31	7	38	4
		1900		17	8	2	10	13	2	15	1
8pf. gezogene Feld-Kanone		500	140	23	8	2	10	11	3	14	5
		600		24	10	1	11	18	1	19	4
		700		54	12	4	16	29	9	28	7
		800		76	16	4	20	27	6	33	12
		900		78	18	3	21	33	4	37	11
		1000		114	14	3	17	28	12	40	5
		1100		90	13	3	16	18	3	21	9
		1200		147	12	3	15	24	2	26	5
		1300		131	12	4	16	20	6	26	3

ättung des chützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Zahl der Schüsse	Mittlere			Grösste			Kleinste		
					Zahl der Treffer per Schuss								
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen
pf. gene ld- none	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1400	140	66	14	3	17	26	4	30	8	0	8
		1500		76	15	5	20	43	10	53	3	2	5
		1600		50	20	5	25	48	7	55	11	4	15
		1700		28	10	5	15	21	10	31	2	2	4
		1800		22	10	4	14	14	7	21	7	2	9
		1900		10	15	2	17	15	3	18	14	0	14
		2000		15	16	3	19	25	4	29	6	2	8
		2200		8	8	1	9	.	.	.	.	.	.
		2400		7	6	1	7	.	.	.	.	.	.

hiessen der Shrapnels aus 12pf. und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen.

ung s ätzes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Zahl der Schüsse	Mittlere			Grösste			Kleinste		
					Zahl der Treffer per Schuss								
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen
pf. gene ter- ngs- one	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1000	200	36	32	12	44	49	10	59	16	4	27
		1100		18	27	3	30	34	4	38	22	3	25
		1200		14	24	14	38	28	18	46	20	13	33
		1300		11	15	6	21	27	3	30	2	2	4
		1400		16	22	17	39	42	7	49	3	12	15
		1500		24	34	16	50	57	28	85	12	4	16
		1600		30	24	8	32	35	8	43	11	2	13
		1700		5	63	24	87	.	.	.	.	.	.
		1800		10	50	27	77	.	.	.	.	.	.
		2000		9	11	4	15	.	.	.	.	.	.
pf. gene ter- ngs- none	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch, schwimm. Ziel	1500	400	22	42	8	50	63	5	68	18	.	18
		2000		62	42	13	55	85	23	108	16	8	24

12. Schiessen der Büchsen-Kartätschen aus glatten Kanonen und Haubitzen.

Gattung des Geschützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Die Büchsen-Kartätsche enthält Schrote	Zahl der Schüsse	Mittlere: Zahl der Treffer per Schuss: scharfe	Mittlere: matte	Mittlere: Zusammen	Grösste: scharfe	Grösste: matte	Grösste: Zusammen	Kleinste: scharfe	Kleinste: matte	Kleinste: Zusammen
12pf. Feld-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300	66 Stück 6löthige, 6 Stück 3löthige	4	18	2	20	.	.	.		.	.
		400		5	11	17	28	.	.	.	.	.	.
		500		10	7	2	9	8	2	10	6	3	9
12pf. Vertheidigungs-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300		5	20	2	22	.	.	.	.	.	.
		400		33	12	4	16	16	12	28	10	.	10
		400		53	13	3	16	28	3	31	7	1	8
		500		30	10	2	12	20	5	25	4	1	5
		600		5	11	3	14	.	.	.	.	.	.
	9 Klft. lang, 9 Fuss hoch, schw. Ziel	500		12	26	7	33	26	5	41	27	.	27
		600		38	18	4	22	30	5	35	10	4	14
12pf. Belagerungs-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	200		4	28	2	30	.	.	.	.	.	.
		300		5	22	2	24	.	.	.	.	.	.
12pf. leichte Batterie-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300		35	13	4	17	12	10	22	13	1	14
		400		38	13	2	15	14	4	18	10	2	12
		500		20	7	5	12	1	13	14	8	2	10
		600		15	8	2	10	13	3	16	5	1	6
24pf. lange Batterie-Kanone	9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, schwimmendes Ziel	500	114 St. 6löth.	40	21	6	27	29	5	34	16	6	22
30pf. Küsten-Haubitze		500	312 Stück 6löth.	42	42	7	49	59	13	72	12	10	22
		600		33	43	8	51	63	13	76	30	8	38

Schiessen der Büchsen-Kartätschen aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann aus 4pf. und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen.

Bettung des Geschützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Die Büchsen-Kartätsche enthält Schrote	Zahl der Schüsse	Mittlere Zahl der Treffer per Schuss			Grösste Zahl der Treffer per Schuss			Kleinste Zahl der Treffer per Schuss		
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen
gezog. Gebirgs-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	200	34 Stück 3löth.	12	7	3	10	8	3	11	6	2	8
		250		8	7	2	9	8	2	10	5	1	6
		300		8	5	2	7	.	.	.	.	.	.
4pf. Kanone		100	56 Stück 3löth.	18	23	1	24	32	1	33	15	2	17
		200		126	14	3	17	23	7	30	8	0	8
		300		214	11	3	14	34	5	39	5	2	7
		350		24	8	2	10	10	2	12	6	2	8
		400		144	9	3	12	26	14	40	5	1	6
		450		4	5	2	7	.	.	.	.	.	.
		500		6	10	7	17	.	.	.	.	.	.
8pf. Kanone		100	67 Stück 4löth.	12	23	2	25	33	0	33	14	2	16
		200		30	16	1	17	32	1	33	9	1	10
		300		96	9	2	11	12	1	13	6	0	6
		400		124	10	2	12	16	10	26	5	0	5
		450		48	8	2	10	12	3	15	5	1	6
		500		108	9	4	13	16	6	22	3	1	4

Schiessen der Büchsen Kartätschen aus 12pf. und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen.

Bettung des Geschützes	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Die Büchsen-Kartätsche enthält Schrote	Zahl der Schüsse	Mittlere Zahl der Treffer per Schuss			Grösste Zahl der Treffer per Schuss			Kleinste Zahl der Treffer per Schuss		
					scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen	scharfe	matte	Zusammen
Hinterladungs-Kanone	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300	96 Stück 6löth.	20	20	2	22	.	.	.	.	.	.
		400		25	14	9	23	16	22	38	10	2	12
		450		50	14	2	16	37	3	40	6	1	7
		500		43	14	3	17	35	4	39	8	0	8
		600		30	8	3	11	12	8	20	5	0	5
gezog. Hinterladungs-Kanone	9° lang, 9' hoch	500	170 Stück 6löth.	52	27	6	33	50	7	57	17	4	21
		600		38	36	7	43	80	2	82	20	8	28

15. Beschiessen und Bewerfen von Erdwerken aus Feld-Geschützen.

Bei mehreren Feld-Artillerie-Regimentern wurden nebst den vorgeschriebenen Zielen auch verschiedene flüchtig hergestellte Erddeckungen beschossen.

Von den Batterien des 9. Feld-Artillerie-Regiments feuerte die 4pf. Fuss-Batterie Nr. 1 gegen eine für ein Geschütz erbaute flüchtige Deckung. Letztere bestand aus einer 3' hohen Brustwehre, welche das Geschütz vorn und durch zurückgezogene Flanken auch theilweise an den Seiten schützte. Die Erde wurde einem 2' breiten und 3' tiefen Graben entnommen, der hinter der Brust ausgehoben war und das Geschütz an der Stirn und zu beiden Seiten umgab. Das Geschütz, so wie dessen aus 5 Mann bestehende Bedienung, war durch Breter markirt, die Mannschaft im Graben aufgestellt.

16 auf 700 und 16 auf 1000 Schritt abgegebene Schüsse hatten die Brustwehr derart zerstört, dass sie der Bedienung keinen Schutz mehr gewähren konnte. Vier Hohlgeschosse hatten knapp neben dem Geschütze eingeschlagen und es waren ausserdem 9 Sprengstück-Treffer an demselben bemerkbar.

Die 4pf. Batterie Nr. 3 beschoss ein gleiches Ziel mit 32 Hohlgeschossen auf 900 und auf 1000 Schritt; 2 Geschosse schlugen neben dem Geschütze ein, 9 andere trafen die Brust, deren linke Hälfte völlig zerstört wurde, die Bedienungs-Mannschaft war, mit Ausnahme der Nummer 3, kampfunfähig.

Die 4pf. Batterie Nr. 4 erzielte mit 16 Schuss auf 700 Schritt 7 Treffer im Geschützstande, 8 Treffer in der Brust, auf 1000 Schritt 7 Treffer im Geschützstand und 6 Treffer in der Brust. Letztere war vollkommen zerstört, das Geschütz demontirt.

Die 4pf. Batterie Nr. 5 beschoss eine Geschützdeckung, welche sich von der vorigen nur dadurch unterschied, dass der vor der Stirne des Geschützes ausgehobene Graben vor, statt hinter der Brustwehr lag. 16 Schüsse auf 800 und 16 weitere Schüsse auf 1000 Schritt hatten die Deckung zerstört, das Geschütz demontirt und dessen Bedienung kampfunfähig gemacht.

Die 8pf. Batterie Nr. 8 beschoss eine für 1 Geschütz bestimmte Deckung; dieselbe bestand aus einer 2' tiefen Versenkung und einem glacisförmigen 1' hohen Aufwurf, auf dem noch rechts und links zwei weitere 1' hohe Anschüttungen erbaut waren, welche eine Scharte frei liessen. 12 Schuss auf 1000 Schritt zerstörten theilweise die

rust; das die Nummer 1 markirende Bret war durch ein Hohlgeschoss weggerissen worden.

Die 8pf. Batterie Nr. 9 dieses Regiments beschoss eine 1½' fe Einschneidung mit vorliegender 1½' hoher glacisförmiger Brust f 1000 Schritt mit 12 Schuss. Die linke Laffetenwand war zerümmert, sämmtliche Breter (markirte Bedienungsmannschaft) zahlich von Sprengstücken durchlöchert. Ein einziger Schuss hatte le 3 Bedienungs-Nummern an der linken Seite der Kanone kampfähig gemacht.

Die 8pf. Batterie Nr. 11 feuerte auf 700 Schritt 16 Schuss gen dasselbe Object, von welchen 4 die Brust trafen; ausserdem tten Nr. 3 sechs, Nr. 4 und Nr. 5 je 4 Sprengstück-Treffer erlten. Von 16 Schuss auf 1000 Schritt trafen 2 die Brust und es hielt Nr. 1 fünf und Nr. 2 sechs Sprengstück-Treffer.

16. Bombenwerfen.

Beim Bombenwerfen diente eine im Mittelpunkte eines Kreises n 10 Klafter Halbmesser aufgestellte Fahne als Ziel. Nur der 60pf. serne Küstenmörser warf die Bomben gegen ein im See verankertes cheibenfloss, um welches der Kreis mittelst verankerter Bojen mart war. Sämmtliche Bomben waren nur mit der Ausstossladung rsehen.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
			Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Würfe			
30pf. Bomben-Mörser	500	10	70	.	.	
	600	220	38	90	0	
	700	100	42	80	10	
	800	340	35	90	0	
	900	50	46	60	40	
	1000	150	44	70	10	
	1100	30	43	45	40	
	1300	10	40	.	.	
	1400	70	41	60	20	
	2000	60	57	85	25	
60pf. Bomben-Mörser	800	70	29	40	23	
	1100	10	20	.	.	
	1400	10	10	.	.	
60pf. Küsten-Mörser	1800	25	60	.	.	
	2000	85	58	80	30	Schwimmendes Ziel
	2500	105	42	73	20	
	3000	220	46	90	13	
	4000	70	54	80	30	

17. Enfliliren.

Das Enfliliren von Festungswerken wurde gegen Linien vorgenommen, welche mit 3 bis 6 Traversen versehen waren. Man bediente sich hiezu meist der Shrapnels, in einigen Fällen auch der Hohlgeschosse. Um den Treff-Effect der Shrapnels und der Hohlgeschoss-Sprengstücke beurtheilen zu können, hatte man entweder die Geschütz-Armirung und die Bedienungs-Mannschaft in geeigneter Weise markirt, oder zwischen den Traversen eine 6' hohe, 12' lange Breterwand aufgestellt.

a) Mit Shrapnels.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Zahl der Treffer zwischen dem ausspringenden Winkel und der 1. Traverse	der 1. und 2. Traverse	der 2. und 3. Traverse	Summe der Treffer	Mittlere Zahl der Treffer auf der enfliirten Linie per Schuss	Grösste Zahl der Treffer auf der enfliirten Linie per Schuss	Kleinste Zahl der Treffer auf der enfliirten Linie per Schuss
12pf. leichte Batt.-Kanone	900	49	73	32	45	150	3·2	9	0
12pf. Hinterladungs-Kanone		93	117	61	95	273	2·9	9·2	0·2
24pf. „ „		146	163	88	120	371	2·5	4·2	0·7
30pf. kurze Batt.-Haubitze		123	134	90	177	401	3·2	10·3	1·1
12pf. Hinterladungs-Kanone	1000	20	17	5	15	47	2·4	.	.
24pf. Hinterladungs-Kanone	1100	60	642	765	683	2090	35	61·8	19·2
30pf. kurze Batt.-Haubitze		50	421	459	284	1164	23·3	38·2	12·5
12pf. Hinterladungs-Kanone	1200	35	196	163	140	499	14·3	22·6	9
24pf. „ „		120	586	951	873	2410	20	46·6	8·1
30pf. kurze Batt.-Haubitze		100	737	1018	948	2703	27	47·4	10·9
12pf. Hinterladungs-Kanone	1300	50	972	680	582	2234	44·7	57·4	33·3
24pf. Hinterladungs-Kanone	1400	50	49	42	88	179	3·6	5·1	2·5
30pf. kurze Batt.-Haubitze		40	60	35	144	239	6	14·8	2
12pf. leichte Batt.-Kanone	1500	28	100	110	87	297	10·6	21·6	4
12pf. Hinterladungs- „		15	46	60	38	144	9·6	.	.
30pf. kurze Batt.-Haubitze		40	229	224	182	635	15·9	30·7	3·5
12pf. Hinterladungs-Kanone	1900	30	150	154	111	415	13·8	20·7	5
24pf. „ „		50	259	294	243	796	15·9	27·2	6·6

b) Mit Hohlgeschossen.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Zahl der Treffer zwischen dem ausspringenden Winkel u. der 1. Traverse	der 1. und 2. Traverse	der 2. und 3. Traverse	der 3. und 4. Traverse	der 4. und 5. Traverse	Summe der Treffer	Mittlere Zahl der Treffer per Schuss	Grösste Zahl der Treffer per Schuss	Kleinste Zahl der Treffer per Schuss
12pf. Hinterladungs-Kanone	900	10	5	.	3	7	.	15	1·5	.	.
	1100	58	81	115	138	nicht vorhanden		332	5·7	7·1	3·1
	1200	50	58	32	57	detto		147	2·9	4·7	0·7
	1900	10	24	10	16	5	4	59	5·9	.	.

18. Demontiren.

Als Ziel dienten in der Regel in eine Erdbrustwehre eingeschnittene Geschützscharten, deren innere Lichtenöffnung 2' zur Breite und 3' zur Höhe hatten, und welche meistens mit einer Schanzkorbbekleidung versehen waren. Geschossen wurden scharf adjustirte 12pf. und 24pf. Hohlgeschosse und 30pf. Granaten.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse	Grösstes Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse	Kleinstes Treffer-Ergebniss in Proc. der gemachten Schüsse
30pf. kurze Batterie-Haubitze .	600	60	65	90	50
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	800	40	55	90	40
24pf. „ „ . .		20	80	100	60
30pf. kurze Batterie-Haubitze .		10	22	.	.
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1000	145	75	100	40
24pf. „ „ . .		99	76	100	50
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1100	60	70	100	50
24pf. „ „ . .		120	82	100	20
30pf. kurze Batterie-Haubitze .		50	50	60	40
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1200	60	72	90	40
24pf. „ „ . .		60	57	90	30
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1300	40	65	80	50
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1400	30	70	90	60
24pf. „ „ . .		50	76	100	30
30pf. Batterie-Haubitze		40	40	50	30
12pf. Hinterladungs-Kanone . .	1900	17	72	80	60
24pf. „ „ . .		30	80	90	70

Die Uebung in Demontiren wurde auch gegen im Bau begriffene Angriffs-Batterien vorgenommen, um die Wirkung gegen solche unfertige Bauten kennen zu lernen.

Die Compagnien des 2. Festungs-Artillerie-Bataillons hatten als Ziel-Object eine mit vorderem Graben erbaute, versenkte Batterie mit 2 Scharten; dieselbe war schräg auf die Schusslinie gestellt, die Scharten und die rückwärtige Brustwehrwand mit 2schuhigen Schanzkörben bekleidet. Die Hohlbauten und Traversen waren jedoch weggelassen.

Diese Batterie wurde vor ihrer Vollendung einer Beschiessung unterworfen, die Versenkung hatte damals eine Breite von 15', die Brustwehre war bis 2 Zoll über die Krönungswürste angeschüttet, die Erde nicht gestampft.

Die Beschiessung erfolgte aus der Entfernung von 1100 Schritt mit 20 Hohlgeschosssschüssen aus 24pf. Hinterladungs-Kanonen und 20 Granatschüssen aus 30pf. kurzen Batterie-Haubitzen, wobei 18 Hohlgeschoss- und 7 Granat-Treffer erzielt wurden. Die Granat-Treffer fügten jedoch der Batterie keinen erheblichen Schaden zu, da sie — die Krönungswürste herabreissend — erst hinter der Batterie explodirten. Eine einzige, die in der Schartensohle aufschlug und in demselben Augenblick explodirte, schleuderte ihre Sprengstücke in die Schartenbekleidung und in den Batterieraum.

Das Resultat der Beschiessung war die complete Demolirung der mit Hohlgeschossen beschossenen linken Scharte; die Schanzkörbe der linken Backe waren herausgerissen und lagen — in Stücke zerschossen — theils im Batterieraume, theils in der bis zur halben Höhe verschütteten Scharte. Die Blendwürste waren ebenfalls herabgerissen. Die rechte Schartenbacke hatte weniger gelitten.

Nach der Wiederherstellung der Beschädigungen und der Vollendung der Batterie wurde dieselbe mit zwei unbrauchbaren Belagerungs-Laffeten armirt und deren Bedienungs-Mannschaft durch aufgestellte Breter ersichtlich gemacht.

Hierauf erfolgte eine abermalige Beschiessung aus derselben Entfernung und denselben Geschützen u. z. geschahen 40 Hohlgeschoss- und 40 Granatschüsse.

Nach 20 Hohlgeschoss- und 20 Granatschüssen auf die linke Scharte waren die rückwärtigen 4 Schanzkörbe der rechten Backe herausgeschleudert und zertrümmert, der Merlon dieser Seite stark

beschädigt und Erde in die Scharte geworfen. Die rückwärtige Schartenöffnung hatten Schanzkorb-Trümmer und Erde verlegt.

Die Blendwürste lagen auf der Laffete, Theile der Schanzkörbe im Batterieraume. Die innere Batterie-Bekleidung war nächst der rechten Seite der Scharte etwas einwärts gegen den Batterieraum gedrückt.

Vom rechten Laffetenrade fehlte die obere Hälfte und es lagen ungefähr 10 Cubikfuss Erde hinter der Batteriebrust.

Die rechtsseitigen 3 Bedienungs-Nummern waren weggeschossen und nach erneuerter Aufstellung abermals weggerissen worden.

Dieselbe Schusszahl gegen die rechte Scharte abgegeben lieferte folgendes Resultat:

Die rückwärtigen 2 Schanzkörbe der rechten Schartenbacke waren zerstört, 2 Blendwürste abgerissen; die Scharte zeigte sich völlig verschüttet und der Mittelmerlon grösstentheils zusammengeschossen.

Der Laffete war das rechte Rad theilweise weggerissen; im Batterieraume lagen Schanzkorb-, Wurststücke und Erde umher.

Von der markirten Geschütz-Bedienung waren 5, und nach erneuertem Aufstellen abermals 6 Mann zusammengeschossen.

Die Zerstörung der Batterie war eine vollständige.

Ein ähnlicher Vorgang wurde auch von den in Wien stationirten Festungs-Artillerie-Compagnien befolgt, und auch hier in verschiedenen Stadien der Vollendung befindliche Batterien beschossen. Da die betreffenden Berichte indessen hauptsächlich Daten über den Batterie-Bau behandeln, so folgen dieselben in dem diesen Gegenstand speciell behandelnden Punkte.

Die vom 6. Festungs-Artillerie-Bataillon zu demontirende Batterie mit 4 Scharten war vom 2. Bataillon des 1. Genie-Regiments derart erbaut, dass 3 Scharten mit 2schuhigen Sappkörben, eine hingegen mit Pallisaden bekleidet war.

Zehn auf 1100 Schritt gegen je eine Scharte gemachte Hohlgeschossschüsse zerstörten dieselbe gänzlich und wurde die mit Pallisaden bekleidete Scharte ebenso schnell als die mit Sappkörben bekleideten demontirt.

19. Indirecter Schuss.

Bei der Uebung des indirecten Schusses diente eine 4 Klaft lange, 12 Fuss hohe Scheibenplanke als Ziel, in deren Mittelpun sich eine horizontale und eine verticale Linie kreuzten.

Geschossen wurden blind adj. Hohlgeschosse; eine Erdbrus wehre deckte die Planke gegen den directen Schuss. Die Resulta waren folgende.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes
			Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse		
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	800	150	63	100	40
	850	60	83	100	70
	900	20	55	60	50
	1000	35	14	20	10
	1100	35	28	40	20
	1140	65	70	90	40
	1200	200	54	90	33
	1250	20	85	100	70
	1300	105	49	80	20
	1400	55	42	90	13
	1500	150	38	70	10
	1600	40	37	50	33
	1700	15	26	.	.
	1800	15	6	.	.
	1860	75	73	80	67
	1900	20	15	.	.

Von der Unterofficiers-Bildungsschule des 11. Feld-Artilleri Regiments wurde diese Uebung auch mit scharfen Hohlgeschosse aus der 24pf. Hinterladungs-Kanone über ein auf der Ravelins-Fa erbautes Bonnet gegen eine am Wallgange der anderen Face erbau Traverse verrichtet, deren Socke mit Würsten bekleidet war u deren Oberbau aus 2schuhigen Schanzkörben bestand.

Von 10 auf 800 Schritt abgegebenen Schüssen trafen 5. Sch nach dem 2. Treffer hatte die Traverse alle Festigkeit verloren; na dem 4. Treffer waren die Schanzkörbe nach einer Seite hinausg drückt und nach vorwärts geschleudert. Die Socke war zerissen u die circa auf die halbe Höhe abgekämmte Traverse hätte kei Deckung mehr gewähren können.

Obschon der 5. Treffer das Ziel ziemlich tief erfasste, konnte er doch nur noch etwas Erde abkämmen und würde die allenfalls hinter der Traverse stehenden Geschütze getroffen haben. Dieselbe war daher als vollkommen zerstört zu betrachten.

20. Verhalten der Zünder-Vorrichtungen.

Die Concussions-Zünder der Hohlgeschosse der Feld- und Gebirgs-Kanonen ergaben bei sämmtlichen Uebungen die nachstehende Anzahl von Versagern, in Procenten der verfeuerten Geschosse ausgedrückt u. z.

beim 3Pfd. 21·0
„ 4 „ 6·7
„ 8 „ 6·0

Hiebei muss bemerkt werden, dass der Boden einiger Uebungsplätze dem Functionniren dieser Zünder sehr ungünstig war, was namentlich bezüglich der 3pf. Geschosse für Tirol gilt, wo das steinige und felsige Bett des Fersina-Baches als Schiessplatz benützt werden muss, in welchem die Geschosse häufig beim Aufschlage zerschellen, bevor der Zünder zur Function gelangte.

Die Zünder dieser Geschosse lieferten auch in diesem Jahre auf anderen Schiessplätzen ein weit günstigeres Resultat.

Nimmt man die Versager der 4pf. und 8pf. Hohlgeschosse für sich, so ergeben dieselben im Mittel 6·8 Procent und zwar vertheilen sich dieselben, wie folgt:

Art der Uebung	Versager in Procenten der gemachten Schüsse bei den Hohlgeschossen		
	4pf.	8pf.	4pf. und 8pf. Hohlgeschosse im Mittel
Scheibenschiessen	6·8	4·9	5·8
Batterie-Feuer	6·2	6·4	6·3
Beschiessen von Erdwerken	8·0	9·0	8·5
Mittel aus sämmtlichen scharfen Uebungen .			6·8

Bei den Shrapnel-Ringzündern zeigte sich folgendes Verhältniss.

bei den 3pf. Schrapnels 16·5 Procent
„ „ 4„ „ 8·0 „
„ „ 8„ „ 5·5 „

Von diesen Versagern entfallen sämmtliche der 3pf. Schrapnels auf das Scheibenschiessen;

von den 4pf. Schrapnels 7·7 Procent
„ „ 8„ „ 4·1 „

im Mittel 5·9 Procent auf das Scheibenschiessen; ferner

von den 4pf. Schrapnels 8·4 Procent
„ „ 8„ „ 6·8 „

im Mittel 7·6 Procent auf das Batterie-Feuer.

Die Percussions-Zünder der Hinterladungs-Hohlgeschosse hatten

bei den 12pf. Hohlgeschossen 8·0 Procent
„ „ 24„ „ 5·5 „

im Mittel 6·7 Procent Versager.

Die Zünder der Hinterladungs-Shrapnels hatten

bei den 12pf. Shrapnels 11 Procent
„ „ 24„ „ 6 „

im Mittel 8·5 Procent Versager.

Von der Hohlmunition der glatten Geschütze ergaben die 48pf. Shrapnels mit Breithaupt'schen Zündern neuester Construction 5·5 Procent, die 30pf. Shrapnels mit denselben Zündern 5·7 Procent, die Shrapnels anderer Caliber mit Breithaupt'schen Zündern älterer Construction 25 Procent Versager.

Von den mit hölzernen Brandröhren versehenen scharfen Granaten und Hohlkugeln gingen 7·4 Procent blind.

II. Batterie-Bauten.

Die Uebungen im Batterie-Bau umfassten die Herstellung und Erbauung von Demontir-, Enfilir- und Mörser-Batterien; von flüchtigen Feld-Deckungen, Bank-, unbekleideten und bekleideten Batterien

mit Scharten für Feld-Kanonen; ferner die Herstellung von Uebungs-Traverselins, das Einschneiden von Scharten, das Legen verschiedener Arten von Bettungen, die Erbauung gedeckter Unterstände, Geschoss- und Pulver-Kammern, überhaupt aller beim Angriff und der Vertheidigung fester Plätze vorkommenden artilleristischen Batterie-Bau-Arbeiten; endlich die auf den Schiessplätzen nothwendigen Einrichtungs-Bauten.

Einige in Bezug auf Leistungsfähigkeit der Mannschaft interessante Daten werden im Nachstehenden aufgeführt:

Beim 2. Feld-Artillerie-Regimente wurden 2 Bank-Batterien für je zwei Geschütze als Nachtbau in 1 3/4 Stunden aufgeführt und zwar, die erste mit 58, die zweite mit 64 Mann.

Beim 3. Feld-Artillerie-Regimente wurde eine Terrainwelle zur Erbauung einer Brustwehr benützt und eine feldmässige Deckung mit 26 Mann in 2 1/2 Stunden hergestellt.

Beim 9. Festungs-Artillerie-Bataillon wurden von den 3 Gebirgs-Batterien wiederholt Erddeckungen für Geschütze durch die einfache Geschützbedienung hergestellt, u. z. für ein Geschütz in gutem Erdreiche in 12 bis 14 Minuten, in schlechtem Erdreiche in 1 1/2 Stunden. Ferner wurde gelegentlich eines der Herbstmanöver eine Deckung für zwei Geschütze im mittlerem Erddreiche in 3/4 Stunden beendet.

Von den in Wien stationirten Compagnien des 3. und 9. Festungs-Artillerie-Bataillons wurde eine Belagerungs-Batterie mit in die Brust eingebautem gedeckten Gange (siehe Mittheilungen über Artillerie- und Genie-Wesen, Jahrgang 1870, 9. Heft Taf. XVII) für 2 Geschütze hergestellt.

Nachdem man vorerst ein 26 Klafter langes Stück einer Tranchée ausgehoben hatte, wurde der Bau der Batterie bei einbrechender Abenddämmerung unter Beobachtung aller für den Ernstfall vorgeschriebenen Vorsichten begonnen. Am Morgen des anderen Tages war die Brustwehr vorn bis über die Höhe der längs der Batterie gesetzten 2schuhigen Schanzkörbe angeschüttet, der Gang mit 2schuhigen Balkenstücken und 2 Lagen Würsten auf die ganze Länge eingedeckt, über der rechten Munitions-Kammer 1 Schuh Erde aufgeworfen, die Communication 6 Fuss breit, 2 Fuss tief und der Batterie-Raum auf 1 Fuss Tiefe ausgehoben.

In diesem Zustande wurde die Batterie auf 1000 Schritt Entfernung mit 50 Stück 24pf. scharf adj. Hohlgeschossen beschossen und damit folgende Treffer erzielt:

31 Treffer in die Batterie -Brust, von denen 2 blind gingen,
2 „ „ den „ Raum,
5 „ „ die Tranchée-Brust.

Im Batterie-Raume waren 12 Breter, welche die Arbeiter vorstellten, umgeworfen; 2 davon waren von Sprengstücken getroffen. (Wie viele Arbeiter im Ganzen in der Batterie markirt waren, ist in dem betreffenden Berichte nicht bemerkt).

Die vor der Batterie liegende Tranchée-Brustwehr (deren Dimensionen sind im Berichte ebenfalls nicht angegeben) war, sowie die Batteriebrust an drei Stellen durchgerissen. Der mittlere Durchbruch hatte 3 Klafter Breite und 3 Fuss Tiefe, während die beiden seitlichen Furchen 1 Klafter breit und 3 bis $3^1/_2$ Fuss tief waren; sämmtliche Durchbrüche reichten bis an den eingebauten Gang, welcher jedoch noch unversehrt geblieben war.

Am Abend nach dieser Beschiessung wurde die Ausbesserung der entstandenen Schäden und der Weiterbau der Batterie mit 60 Arbeitern wieder aufgenommen, welche man um Mitternacht wechselte; der Batterie-Raum wurde vertieft, die Eindeckung des gedeckten Ganges fortgesetzt und die Communication vollendet.

Nach Mitternacht, als die Erde über dem Gange bereits 2 Fuss hoch angeschüttet war, zeigte sich in der Mitte des Holzgerüstes eine Ausbauchung; obwohl sogleich mit dem Abräumen der darauf lastenden Erde begonnen wurde, stürzte der mittlere Theil des Ganges dennoch auf eine Länge von 4 Klafter ein.

Da zur Ausbesserung dieses Schadens ohne Gefährdung der Arbeits-Mannschaft nichts gethan werden konnte, so wurde an der Verstärkung und Erhöhung der Brustwehre fortgearbeitet, und wurden die Schanzkörbe an den Flügeln aufgestellt.

Bei Anbruch des Morgens war die Batterie so weit fertig, dass wenn nicht der Einsturz vorgekommen wäre, die Geschütze anstandslos hätten eingeführt werden können.

Durch die neuerliche Beschiessung dieser Batterie mit 50 Stück 30pf. scharf adjustirten Granaten wurde die Tranchée-Brust an drei Stellen auf eine Breite von 6 Fuss durchgeschossen, die Batteriebrust

und die Flügel nur stellenweise und da nicht bis auf die Schanzkörbe abgekämmt. Die Geschosse erzeugten durch ihre minenartige Wirkung in diesen Batterie-Theilen mehrere grosse Löcher, doch blieben die beiden Munitions-Kammern, sowie der nicht eingestürzte Theil des Ganges ganz unbeschädigt und vollkommen practicabel.

Aus diesen Resultaten lässt sich der Schluss ziehen, dass, wenn auch der theilweise Einsturz des gedeckten Ganges durch das Schiessen herbeigeführt worden wäre, die Communication längs der Magistrallinie zwar unterbrochen, für die Deckung der Mannschaft jedoch noch immer eine genügende Unterkunft vorhanden war.

Da ferner die Geschoss- und die Pulver-Kammern, welche sich an den beiden Flügeln des gedeckten Ganges befanden, unversehrt blieben, so dürfte auch im Ernstfalle eine vorkommende Beschädigung des Ganges ohne besondern Nachtheil bleiben.

Nach den bei diesem Baue gemachten Erfahrungen kann angenommen werden, dass 100 Arbeiter bei gutem Erdreiche eine solche Batterie — trotz der bei Tag stattfindenden Beschiessung — in zwe Nächten zu vollenden vermögen.

Beim 9. Festungs-Artillerie-Bataillon wurde beim Bau einer versenkten Feld-Batterie für zwei Geschütze, da die Arbeitsmannschaft schon bei einer Tiefe von 2^{l} auf Wasser stiess, die Munitions-Kammer auf die Hälfte der vorschriftsmässigen Dimensionen, nämlich auf $4^{1}/_{2}{}^{l}$ Länge und 6^{l} Breite gebracht und im Mittel-Merlon eine zweite Munitions-Kammer von denselben Dimensionen erbaut. Die Brustwehre wurde zur bessern Deckung der Munitions-Kammern auf 15^{l} obere Stärke gebracht, so dass die kürzeste Widerstandslinie gegen den directen Schuss 12^{l} betrug.

Beiträge zur Theorie des Erddruckes und graphische Bestimmung der Stärke von Futtermauern.

Von **Eduard Holzhey,**
Professor am höheren Genie-Curs.

(Hiezu Tafel XII und XIII.)

Ist die Erdmasse, welche durch eine Bekleidungsmauer gehalten wird, nicht durch eine einzige Böschung, sondern, wie z. B. bei Brustwehren, durch zwei oder mehr Ebenen von verschiedener Neigung begrenzt, so ist gewöhnlich der Angriffspunkt des gegen die Mauer ausgeübten Erddruckes nicht mehr in so einfacher Weise zu finden, wie sonst. Gleichwohl muss er möglichst genau bestimmt werden, um die erforderliche Stärke der Mauer feststellen zu können. Ich habe mich deshalb bemüht, die bekannten, zur Ermittlung des Erddruckes dienenden Constructionen von Poncelet und Rebhann durch ein graphisches Verfahren zu ergänzen, durch welches man mit einer hinreichenden, übrigens beliebig zu steigernden Genauigkeit den Angriffspunkt des Druckes zu finden vermag. Dieses Verfahren gründet sich auf folgende Betrachtungen.

Es sei (siehe Fig. 1) *ABCD* das Profil einer cohäsionslosen, an die Stützwand *AB* sich lehnenden Erdmasse, deren Länge = 1 Fuss ist, und bei welcher der Cubikfuss ω Ctr. wiegt. Der Neigungswinkel der natürlichen Böschung *AD* gegen den Horizont *AZ* sei $= \varphi$, ferner der Reibungswinkel zwischen der Erde und der Mauer $= \sigma$ und zwar durchschnittlich, wie für feuchten, auf Stein gelagerten Thon, $= 18°26'$, so dass tang $\sigma = \frac{1}{3}$ ausfällt. Der Druck *P* der Erdmasse *ABCD* bildet mit der Wand *AB* einen Winkel $\sigma_1 = 90 - \sigma$ und wird (siehe „die Stabilität der Erdbekleidungen" von Poncelet) gefunden, indem man den Winkel $E_1AB = \varphi + \sigma$ macht, $BB_1 \parallel AC$ und

$F_1 \parallel AD$ zieht und die mittlere Proportionale zu E_1F_1 und E_1A sucht, z. B. die Sehne E_1G_1 des über E_1A beschrieben Halbkreises mittelst der Senkrechten F_1G_1, und hierauf $E_1H_1 = E_1G_1$ annimmt. Dadurch ergibt sich nämlich

$$P = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH_1^2 \sin E_1AO$$

$$= \frac{\omega l^2}{2} \sin (\delta - (\varphi + \sigma) + \varphi)$$

$$= \frac{\omega l^2}{2} \sin (\delta - \sigma).$$

Hier, wenn man $AJ = AH_1 = l$ macht, P = dem Gewicht einer Erdmasse, deren Profil = dem Dreieck AJH_1, daher $= \frac{AH_1^2}{2} \sin E_1AO$ und deren Länge = 1 ist.

Ferner ergibt sich, indem man $H_1K_1 \parallel AD$, oder $AK_1 \parallel H_1B_1$ zieht, $ABCK_1$ als das am ehesten abgleitende Bruchprisma.

Gestützt auf die Erwägung, dass man durch die parallel zu AJ geführten Geraden B_1L und K_1N die Linie AD in demselben Verhältniss theilt, wie E_1D und folglich wie E_1A, und dass demnach $AN = AL$. AD ist, könnte man auch über AD einen Halbkreis construiren, $LM \perp AD$ ziehen, $AN = AM$ machen, und es würde, indem $NK_1 \parallel AE_1$ gezogen ist,

$$P \text{ auch} = \left(\frac{\omega}{2}\right) K_1N^2 \sin E_1AO.$$

Welche der beiden Constructionen nun auch gewählt werden mag, so erhält man eine Linie AH_1 oder K_1N, deren Quadrat mit dem constanten Factor $C = \left(\frac{\omega}{2}\right) \sin E_1AO = \left(\frac{\omega}{2}\right) \sin (\delta - \sigma)$ multiplicirt, den Erddruck P liefert.

Dieses Resultat ist aber an die Voraussetzung geknüpft, dass sich die bei der Construction herausstellende Bruchebene AK_1 zwischen AC und AD befinde, also das Bruchprisma ein vierseitiges sei. Wäre dies nicht der Fall, so müsste man ebenso vorgehen, als ob die Erdmasse nur durch die beliebig verlängerte Böschung BC begrenzt wäre. Man würde (siehe Fig. 2) den Winkel $EAB = \varphi + \sigma$ nehmen, $BF \parallel AD$ und in dem über EA zu beschreibenden Halbkreise $FG \perp EA$ ziehen und $EH = EG$ machen. Es wäre dann

$$P = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH^2 \sin EAO$$

und analog, weil auch dem Wandtheil BA_2 ein dreiseitiges Bruchprisma entspricht und offenbar $E_2H_2^2 = E_2F_2 . E_2A_2$ ist, der auf BA_2 ausgeübte Druck

$$P_1 = \left(\frac{\omega}{2}\right) A_2H_2^2 \sin E_2A_2O_2$$

$$= \left(\frac{\omega}{2}\right) A_2H_2^2 \sin EAO.$$

Demgemäss ist

$$P : P_1 = AH^2 : A_2H_2^2 = a^2 : x^2,$$

also

$$P_1 = \frac{Px^2}{a^2}.$$

Mithin ist der Druck, welchen der unendlich kleine an BA_2 anstossende Wandtheil erleidet, und welchen man in der Mitte dieses Theiles wirkend annehmen darf, nämlich

$$dP_1 = \frac{2Px}{a^2} dx$$

und sein Hebelsarm in Bezug auf den Punkt B offenbar

$$= \left(x + \frac{dx}{2}\right) \sin \sigma_1 = x \sin \sigma_1$$

und folglich sein statisches Moment $= x \sin \sigma_1 . dP_1 = \frac{2Px^2 \sin \sigma_1}{a^2} dx.$

Demnach ergibt sich das Moment des auf die ganze Wand ausgeübten Druckes

$$= \int_0^a \frac{2Px^2 \sin \sigma_1}{a^2} dx = \frac{2P \sin \sigma_1}{a^2} \int_0^a x^2 . dx = \frac{2Pa}{3} \sin \sigma_1.$$

Dieses Moment ist aber, wenn man die Distanz des Angriffspunktes R der Kraft P vom Punkte A mit z bezeichnet, auch

$$= P(a - z) \sin \sigma_1$$

und daher

$$P(a - z) \sin \sigma_1 = \frac{2Pa}{3} \sin \sigma_1,$$

also

$$a - z = \frac{2a}{3}$$

und

$$z = \frac{a}{3}.$$

Dieses Resultat zeigt, dass man, sobald ein dreiseitiges uchprisma sich herausgestellt hat, bloss $AR = \frac{AB}{3}$ zu machen aucht, um den Angriffspunkt R des Erddruckes zu finden, gerade . als ob die Erdmasse nur durch die beliebig verlängerte Böschung C begrenzt wäre.

Hat man hingegen daraus, dass (siehe Fig. 5) $TU < TA$ ist, die eberzeugung gewonnen, dass das Bruchprisma ein vierseitiges t, so kann man den Angriffspunkt des Erddruckes erst mit Hilfe des folgender Weise von mir abgeleiteten allgemeinen Princips estimmen.

Betrachtet man einen beliebigen Wandtheil BA_2, so kann man alog, wie die Linie $AH_1 = l$, welche, mit dem constanten Factor $= \left(\frac{\omega}{2}\right) \sin E_1 AO$ multiplicirt, den Erddruck P für die ganze Wand A liefert. die Linie $A_2H_2 = y$ von der Eigenschaft ermitteln, dass er auf BA_2 ausgeübte Erddruck $P_1 = Cy^2$ wird. Der Druck, welchen er benachbarte unendlich kleine Wandtheil erleidet, ist $= dP_1$ und in Hebelsarm in Bezug auf den Punkt B offenbar $= x \sin \sigma_1$ und aher sein statisches Moment $= x \sin \sigma_1 . dP_1$. Demnach ist das Moent des Gesammtdruckes P, welches $= P(a-z) \sin \sigma_1$ sein muss, ch $= \int_0^a x \sin \sigma_1 . dP_1$ und folglich

$$P(a-z) \sin \sigma_1 = \int_0^a x \sin \sigma_1 . dP_1 = \sin \sigma_1 \int_0^a x . dP,$$

lso

$$P(a-z) = \int_0^a x . dP_1$$

nd

$$Pz = Pa - \int_0^a x . dP_1.$$

Es ist jedoch gemäss den Grundsätzen der Integralrechnung

$$\int x . dP_1 = P_1 x - \int P_1 . dx$$

nd, weil für $x = 0$ sich $P_1 = 0$ und für $x = a$ sich $P_1 = P$ herausstellt,

$$\int_0^a x . dP_1 = Pa - \int_0^a P_1 . dx,$$

folglich

$$Pz = \int_0^a P_1 . dx.$$

Da aber $P = Cl^2$ und $P_1 = Cy^2$ ist, so erhält man

$$Cl^2z = \int_0^a Cy^2 . dx = C \int_0^a y^2 . dx,$$

also

$$l^2z = \int_0^a y^2 . dx$$

und daher

$$l^2\pi z = \pi \int_0^a y^2 . dx = \int_0^a y^2\pi . dx.$$

Denkt man sich (siehe Fig. 6) senkrecht auf die Wand AB in den Punkten A, A_2 u. s. w. die Linien l, y u. s. w. aufgetragen, so ergibt sich eine Fläche ABH_1 und, wenn man sich diese um die Axe AB umgedreht denkt, ein Rotationskörper, dessen Basis ein Kreis vom Halbmesser l und mithin $= l^2\pi$ ist. Diesen Körper kann man aus unendlich dünnen Scheiben zusammengesetzt betrachten, von welchen jene vom Halbmesser y ein Volumen $= y^2\pi . dx$ hat. Hieraus geht hervor, dass das Volumen des Rotationskörpers $= \int_0^a y^2\pi . dx$ ist. Andererseits bedeutet $l^2\pi z$ den Inhalt eines Cylinders von der Grundfläche $l^2\pi$ und von der Höhe z. Demgemäss ist die Distanz z des Angriffspunktes des Erddruckes = der Höhe eines Cylinders, welcher dieselbe Basis und dasselbe Volumen, wie der früher beschriebene, durch die Linien l, y u. s. w. gewonnene Umdrehungskörper, besitzt.

Dieses Princip soll nun auf den Fall angewendet werden, wo (siehe Fig. 5) die Erdmasse $ABCD$ sich an die Wand AB lehnt und $TU < TA$, also das Bruchprisma ein vierseitiges ist. Durch die bekannte Construction hat man die Linie $AH_1 = l$ gefunden von der Eigenschaft, dass $Cl^2 =$ dem Druck auf die Wand AB ausfällt. Man erhält ferner durch die mit AE_1 parallele Gerade VY und durch die mit AD parallele Gerade CY sofort die Linie $VY = l_1$, deren Quadrat, mit C multiplicirt, den Erddruck für den Wandtheil BV liefert. Endlich ist für den beliebigen Wandtheil BV_1, bei welchem ein dreiseitiges Bruchprisma sich herausstellt, bekanntlich das bis zur Geraden BY reichende Segment V_1Y_1 jene Linie, deren Quadrat, mit C multiplicirt, den auf BV_1 ausgeübten Erddruck gibt, und zwar ist

$$V_1Y_1 : VY = BV_1 : BV.$$

Demnach besteht (siehe Fig. 6) die Begrenzung BYH_1 der den Rotationskörper erzeugenden Fläche ABH_1 aus einer Geraden BY und aus einer Curve YH_1. Ist nun der Wandtheil VA nicht sehr gross, so wird man nur einen unbedeutenden Fehler begehen, wenn man YH_1 als eine gerade Linie ansieht. Gemäss dieser Annahme ist der Rotationskörper aus einem Kegel von der Basis $l_1^2\pi$ und von der Höhe $a_1 = BV$ und aus einem abgestutzten Kegel zusammengesetzt, dessen Grundflächen $= l_1^2\pi$ und $l^2\pi$ sind, und dessen Höhe $= b = VA$ ist. Demzufolge ist

$$l^2\pi z = \frac{l_1^2\pi a_1}{3} + \frac{b\pi}{3}(l_1^2+l_1 l+l^2),$$

daher

$$3z = \frac{1}{l^2}[al_1^2+b(l_1 l+l^2)] = b+\frac{l_1}{l}\left[b+\left(\frac{l_1}{l}\right)a\right].$$

Hieraus ergibt sich folgende Construction zur Bestimmung des Angriffspunktes R des Erddrucks, welche sich passend an die früher durchgeführten graphischen Operationen anschliesst.

Man trägt auf den Parallelen AE_1 und VY (siehe Fig. 7) m Mal die bekannten, den Erddrücken auf BA und BV entsprechenden Segmente AH_1 d. h. l und VY d. h. l_1 auf, so dass $A\beta = m.l$ und $V\beta_1 = m.l_1$ wird, und zieht $\beta_1\delta \parallel \beta B$ und sodann $\beta_1\delta_1 \parallel \beta\delta$ (wobei man bloss die Schnittpunkte δ und δ_1 anzudeuten braucht) und macht schliesslich gerade so, als ob $A\delta_1$ die Stützwand wäre, $AR = \frac{A\delta_1}{3}$.

Denn es ist

$$A\delta_1 = AV+V\delta_1$$

und

$$V\delta_1 : A\delta = V\beta_1 : A\beta = l_1 : l,$$

also

$$V\delta_1 = \left(\frac{l_1}{l}\right)A\delta = \frac{l_1}{l}(AV+V\delta),$$

ferner

$$V\delta : AB = V\beta_1 : A\beta = l_1 : l,$$

daher

$$V\delta = \left(\frac{l_1}{l}\right)AB,$$

folglich

$$A\delta_1 = b+\frac{l_1}{l}\left[b+\left(\frac{l_1}{l}\right)a\right] = 3z.$$

Die soeben erörterte Construction würde, wenn der Wandtheil AV gross wäre, nicht hinreichend genau sein. In einem solchen Fall braucht man aber nur (siehe Fig. 8) AV zu halbiren und in der bekannten Weise die Linie l_2 zu bestimmen von der Eigenschaft, dass $Cl_2^2 =$ dem auf den Wandtheil AV_2 ausgeübten Erddruck wird. Indem man nun den Rotationskörper, dessen Volumen $= l^2\pi z$ ist, aus einem Kegel von der Höhe a_1 und aus zwei abgestutzten Kegeln von der Höhe $b_1 = \frac{b}{2}$ und von der Höhe $b_2 = \frac{b}{2}$ und von den Grundflächen $l_1^2\pi$, $l_2^2\pi$ und $l^2\pi$ zusammengesetzt betrachtet, erhält man

$$l^2\pi z = \frac{l_1^2\pi a_1}{3} + \frac{b_1\pi}{3}(l_1^2 + l_1 l_2 + l_2^2) + \frac{b_2\pi}{3}(l_2^2 + l_2 l + l^2),$$

mithin

$$3z = \frac{1}{l^2}[(a_1+b_1)\,l_1^2 + b_1 l_1 l_2 + (b_1+b_2)\,l_2^2 + b_2(l_2 l + l^2)]$$

$$= b_2 + \frac{l_2}{l}\left[b_2 + \frac{l_2}{l}\left(b_1 + b_2 + \frac{l_1}{l_2}\left(b_1 + \frac{l_1}{l_2}(a_1+b_1)\right)\right)\right]$$

und demnach folgende Construction. Man macht (siehe Fig. 8) $A\beta = m.l$ und $V\beta_1 = m.l_1$ und $V_2\beta_2 = m.l_2$ und zieht nach der Reihe (bloss die Schnittpunkte markirend)

$$\beta_1\delta \parallel \beta_2 B \text{ und } \beta_1\delta_1 \parallel \beta_2\delta,$$

sodann

$$\beta_2\delta_2 \parallel \beta\delta_1 \text{ und } \beta_2\delta_3 \parallel \beta\delta_2$$

und nimmt schliesslich $AR = \frac{A\delta_3}{3}$. Denn es ist

$$A\delta_3 = AV_2 + V_2\delta_3$$

$$= b_2 + \left(\frac{l_2}{l}\right) A\delta_2$$

$$= b_2 + \frac{l_2}{l}\left[b_2 + \left(\frac{l_2}{l}\right) A\delta_1\right]$$

$$= b_2 + \frac{l_2}{l}\left[b_2 + \frac{l_2}{l}\left(b_1 + b_2 + \left(\frac{l_1}{l_2}\right) V_2\delta\right)\right]$$

$$= b_2 + \frac{l_2}{l}\left[b_2 + \frac{l_2}{l}\left(b_1 + b_2 + \frac{l_1}{l_2}\left(b_1 + (a_1+b_1)\frac{l_1}{l_2}\right)\right)\right]$$

$$= 3z.$$

In dem besonderen Fall, wo (siehe Fig. 8) BC parallel mit der natürlichen Böschung wäre, also der Punkt T und folglich auch V mit B zusammenfiele, mithin $a_1 = 0$ würde, hätte man (siehe Fig. 9) die dem Erddruck P_1 auf die halbe Wand entsprechende Linie l_1 zu bestimmen, $A\beta = m.l$ und $A_1\beta_1 = m.l_1$ zu machen, $\beta_1\delta \parallel \beta B$ und sodann $\beta_1\delta_1 \parallel \beta\delta$ zu ziehen und schliesslich $AR = \frac{A\delta}{3}$ zu nehmen. Genauer würde man den Angriffspunkt R durch eine Dreitheilung der Wand und durch ein analoges Verfahren, wie in der Figur 8, ermitteln können.

Anstatt durch Construction den Punkt R zu suchen, könnte man auch die Distanz z berechnen, und zwar würde man, weil im vorliegenden Fall

$$3z = \frac{a}{2} + \frac{l_1}{l}\left[\frac{a}{2} + \left(\frac{l_1}{l}\right)a\right]$$

$$= \frac{a}{2}\left[1 + \frac{l_1}{l} + \frac{2l_1^2}{l^2}\right]$$

und $P = Cl^2$ und $P_1 = Cl_1^2$, mithin $\frac{l_1^2}{l^2} = \frac{P_1}{P}$ ist,

$$z = \frac{a}{6}\left[1 + \sqrt{\frac{P_1}{P}} + 2\left(\frac{P_1}{P}\right)\right]$$

erhalten. Der Erddruck P auf die ganze und der Druck P_1 auf die halbe Wand würden mit Hilfe einschlägiger Formeln durch Rechnung bestimmt.

Ist (siehe Fig. 10) die an die Stützwand AB sich lehnende Erdmasse durch drei Böschungen BC, CC_1 und C_1D begrenzt, so wendet man zur Bestimmung des Erddruckes P und seines Angriffspunktes R Constructionen an, welche den bisher entwickelten analog sind. Man überzeugt sich zuerst, ob das Bruchprisma ein drei-, oder vier-, oder fünfseitiges sein wird. Man zieht nämlich, nachdem der Winkel $DAZ = \varphi$ und $E_2AB = \varphi + \sigma$ angenommen worden ist, $CS \parallel AE_2$ und $CT \parallel AD$ und in dem über ST zu beschreibenden Halbkreis $BU \perp ST$ und macht $TV = TU$. Ferner wird der dem Punkt B analoge Punkt B_3 der Wand AB bestimmt, welchen man durch die mit C_1B parallele Gerade CB_3 findet, und welcher die Eigenschaft besitzt, dass das Dreieck $B_3BC = B_3C_1C$ und daher auch das Viereck $ABCC_1 =$ dem Dreieck AB_3C_1 wird. Hierauf zieht

man $C_1S_1 \| AE_2$ und $C_1T_1 \| AD$ und in dem über S_1T_1 zu construirenden Halbkreis $B_3U_1 \perp S_1T_1$ und macht $T_1V_2 = T_1U_1$. Zeigt sich nun, dass $TA > TU$ und $T_1A > T_1U_1$ ist, also V und V_2 zwischen B und A liegen, so ist das Bruchprisma ein fünfseitiges und man erhält, indem man $B_3B_2 \| AC_1$, sodann $B_2F_2 \| AD$ und in dem über E_2A zu beschreibenden Halbkreis $F_2G_2 \perp E_2A$ zieht und $E_2H_2 = E_2G_2$ macht,

$$P = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH_2^2 \sin E_2AO = Cl^2$$

und durch die mit AD parallele Gerade HK_2 das Bruchprisma $ABCC_1K_2$. Für jeden Wandtheil, der $\leqq BV$ ist, ergibt sich ein dreiseitiges und für jeden Wandtheil, der $> BV$ und $\leqq BV_2$ ist, ein vierseitiges Bruchprisma. Ferner findet man, indem man von V und V_2 Parallelen mit AE_2 zieht und die Linien CT und C_1T_1 bis zu jenen Parallelen verlängert, Segmente l_1 und l_2 von solcher Eigenschaft, dass $Cl_1^2 =$ dem Erddruck auf den Wandtheil BV und $Cl_2^2 =$ dem auf BV_2 ausgeübten Erddruck ist. Mit Hilfe dieser Segmente bestimmt man, $V\beta_1 = m.l_1$ und $V_2\beta_2 = m.l_2$ und $A\beta = m.l$ annehmend, durch dasselbe Verfahren, wie in der Figur 8, nämlich durch zwei von β_1 und von β_2 ausgehende Parallelenpaare, das Stück $A\delta_3$ und macht schliesslich $AR = \frac{A\delta_3}{3}$.

In dem besonderen Fall, wenn CC_1 parallel mit der natürlichen Böschung wäre, folglich der Punkt T_1 mit dem Punkte T zusammenfiele, würde sich (siehe Fig. 11)

$$TB_3 : TB = TC : TC_1 = TS : TS_1,$$

also

$$TB_3 . TS_1 = TB . TS,$$

mithin

$$TU_1^2 = TU^2,$$

daher

$$TU_1 = TU = TV$$

ergeben. Demgemäss würde V_2 mit V zusammenfallen, $b_1 = 0$ und $l_2 = l_1$ sein, und der Angriffspunkt des Erddruckes wäre analog, wie bei einer bloss durch zwei Böschungen begrenzten Erdmasse, zu suchen.

Hat man in der eben dargelegten Weise den Erddruck P und seinen Angriffspunkt R ermittelt, so kann man sofort auf graphischem Wege (siehe Fig. 13 *a*) die Stärke der Futtermauer bestimmen, deren Höhe H, deren innere und äussere Böschung gegeben ist, und welche die angelehnte Erdmasse sicher stützen, nämlich den n fach vermehrten Erddruck P aushalten soll, ohne umzukanten oder auf dem Fundamente zu gleiten. Die zur Lösung dieser Aufgabe von mir gefundene Construction gründet sich auf folgende Betrachtungen.

Anknüpfend an jenes graphische Verfahren, durch das man (siehe Fig. 12) auf der mit der Stützwand AB den Winkel $\varphi + \sigma$ einschliessenden Hilfslinie AE ein Segment l von der Eigenschaft gewinnt, dass $P = \left(\frac{\omega}{2}\right) l^2 \sin EAO$ wird, trachtet man zunächst den Druck $P_1 = nP$ als das Gewicht einer Mauerwerksmasse darzustellen, bei welcher der Cubikfuss, wie bei der Futtermauer, ω_1 Ctr. wiegt und deren Profil ein Dreieck von der Höhe H ist. Zu diesem Zwecke trägt man (siehe Fig. 12) auf der Linie ein Segment $L = n\left(\frac{\omega}{\omega_1}\right) l$ (bei mittlerer Erde und Ziegel- oder Bruchsteinmauerwerk durchschnittlich $L = \frac{19\,l}{10}$) auf und zieht im Abstand H von AO eine mit AO parallele Gerade $\eta_1\eta$ und sodann $H\mu \parallel \eta\vartheta$, so dass das Dreieck $\mu\eta H = \mu\vartheta H$ und daher

$$A\eta\mu = AH\vartheta = \frac{Ll}{2} \sin EAO = n\left(\frac{\omega}{\omega_1}\right) \frac{l^2}{2} \sin EAO$$

wird. Demgemäss ist das Gewicht einer Mauerwerksmasse vom Profil $A\eta\mu$ und von der Länge 1 offenbar $= n\left(\frac{\omega}{2}\right) l^2 \sin EAO = nP = P_1$. Da nun aber der Flächeninhalt des Dreiecks $A\eta\mu = \frac{p_1 H}{2}$ ist, so ergibt sich

$$P_1 = \omega_1 \left(\frac{p_1 H}{2}\right) = p_1 \left(\frac{\omega_1 H}{2}\right).$$

Analog ergibt sich (siehe Fig. 13 *a*), wenn G_1 das Gewicht das mit seinen Dimensionen gegebenen Mauertheils ABA_1 und G jenes eines Mauertheils A_1BM_1N von der zu suchenden Breite x und G_2 das Gewicht des abzuschlagenden Mauertheils AMM_1 bezeichnet,

$$G_1 = g_1 \left(\frac{\omega_1 H}{2}\right)$$

und

$$G_2 = g_2\left(\frac{\omega_1 H}{2}\right)$$

und

$$G = \omega_1 H x = 2x\left(\frac{\omega_1 H}{2}\right),$$

daher

$$P_1 : G_1 : G_2 : G = p_1 : g_1 : g_2 : 2x.$$

Die Kräfte P_1, G_1, G_2 und G müssen die Futtermauer derart im Gleichgewicht halten, dass sie sich nicht um die Kante N drehe. Hat man nun den Angriffspunkt R des Erddrucks ermittelt, in welchem auch der Druck P_1 wirkt, so kann man die unter dem Winkel $\sigma_1 = 90 - \sigma$ gegen die Wand AB gerichtete Kraft P_1 mit der im Abstand $\frac{2g_1}{3}$ von A wirkenden Verticalkraft G_1 zu einer Resultirenden U vereinigen. Man braucht nämlich bloss (siehe Fig. 13 *b*) auf einer mit P_1 parallelen Linie ein Stück $= p_1$ aufzutragen und daran eine Verticale $= g_1$ zu stossen, sodann $\rho\tau$ und damit parallel (siehe Fig. 13 *a*) $\rho_1\tau_1$ durch den Durchschnittspunkt ρ_1 der Kräfte R und G_1 zu ziehen. Die Kraft U, welche (siehe Fig. 13 *b*) offenbar $= u\left(\frac{\omega_1 H}{2}\right)$ ist und eine Verticalcomponente $V_1 = v_1\left(\frac{\omega_1 H}{2}\right)$ und eine Horizontalcomponente $Q_1 = q_1\left(\frac{\omega_1 H}{2}\right)$ hat, liefert in Bezug auf den Punkt N (siehe Fig. 13 *a*) ein Moment $= Q_1 z_1 - V_1 x$. Ferner ist das Moment der im Abstand $\frac{g_2}{3}$ von N wirkenden Kraft $= G_2\left(\frac{g_2}{3}\right)$ und das Moment von G ist $= G\left(\frac{x}{2}\right)$. Folglich muss, damit Gleichgewicht herrsche,

$$Q_1 z_1 - V_1 x = G\left(\frac{x}{2}\right) - G_2\left(\frac{g_2}{3}\right),$$

daher

$$q_1 z_1 - v_1 x = 2x\left(\frac{x}{2}\right) - g_2\left(\frac{g_2}{3}\right) = x^2 - g_2\left(\frac{g_2}{3}\right),$$

mithin

$$x^2 + v_1 x + \left(\frac{v_1}{2}\right)^2 = q_1 z_1 + g_2\left(\frac{g_2}{3}\right) + \left(\frac{v_1}{2}\right)^2,$$

also

$$\left(x + \frac{v_1}{2}\right)^2 = z_1\left(q_1 + \frac{g_2}{3}\left(\frac{g_2}{z_1}\right)\right) + \left(\frac{v_1}{2}\right)^2$$

sein. Diese Gleichung lässt erkennen, wie man x durch Construction findet, nachdem man (siehe Fig. 13 *a*) den Schnittpunkt α der Geraden A_1B und $\rho_1\tau_1$ und die den Componanten V_1 und Q_1 proportionalen Linienlängen v_1 und q_1 (siehe Fig. 13 *b*) bestimmt hat.

Man macht nämlich (siehe Fig. 13 *a*) $A_1\lambda = \frac{g_2}{3}$ und zieht $\alpha\lambda$ und dazu in der Hilfsfigur die Parallele oo_1 (siehe Fig. 13 *b*), nachdem $\tau o = g_2$ angenommen worden ist, und sodann die Horizontale τo_1. Hierdurch erhält man, weil $q_2 : g_2 = \frac{g_2}{3} : z_1$ ist,

$$q_2 = \frac{g_2}{3}\left(\frac{g_2}{z_1}\right).$$

Man macht ferner (siehe Fig. 13 *a*)

$$A_1\alpha_2 = q_1 + q_2$$

und

$$A_1\gamma = \frac{v_1}{2}$$

und

$$A_1\alpha_1 = A_1\alpha$$

und beschreibt über $\alpha_1\alpha_2$ einen Halbkreis und von γ mit dem Halbmesser $\gamma\psi$ einen Bogen ψN und findet auf diese Weise schliesslich den gesuchten Punkt N. Denn es ist

$$A_1\alpha_2 = q_1 + q_2 = q_1 + \frac{g_2}{3}\left(\frac{g_2}{z_1}\right)$$

und

$$A_1\alpha_1 = z_1,$$

mithin

$$A_1\psi^2 = z_1\left(q_1 + \frac{g_2}{3}\left(\frac{g_2}{z_1}\right)\right),$$

aber

$$A_1\gamma^2 = \left(\frac{v_1}{2}\right)^2,$$

folglich

$$\gamma\psi^2 = z_1\left(q_1 + \frac{g_2}{3}\left(\frac{g_2}{z_1}\right)\right) + \left(\frac{v_1}{2}\right)^2 = \left(x + \frac{v_1}{2}\right)^2,$$

demnach

$$\gamma\psi = x + \frac{v_1}{2}.$$

Es erübrigt noch festzustellen, welche Stärke die Futtermauer haben müsse, damit sie nicht auf ihrer Basis durch die Kraft P_1 verschoben werde. Die das Gleiten veranlassende Kraft ist die Componente Q_1. Hingegen ist die Reibung auf dem Fundamente, wo man den Reibungswinkel $\varphi_1 = 38^2/_3°$ annehmen kann, offenbar $= (V_1 + G - G_2) \operatorname{tang} \varphi_1$. Folglich muss

$$(V_1 + G - G_2) \operatorname{tang} \varphi_1 = Q_1,$$

also

$$V_1 + G - G_2 = Q_1 \operatorname{cotg} \varphi_1,$$

mithin

$$v_1 + 2x - g_2 = q_1 \operatorname{cotg} \varphi_1,$$

daher

$$x = \tfrac{1}{2}(q_1 \operatorname{cotg} \varphi_1 - v_1 + g_2)$$

sein. Man hat demgemäss in der Hilfsfigur (siehe Fig. 13 *b*) den Winkel $\varkappa x_1 \rho = \varphi_1 = 38^2/_3°$ und zu diesem Zwecke

$$\varkappa x_1 = \rho x \operatorname{cotg} \varphi_1 = \frac{5 q_1}{4}$$

zu machen und das Segment $x_1 o$, welches $= q_1 \operatorname{cotg} \varphi_1 - v_1 + g_2$ ist, zu halbiren.

Die so gefundene, durch das Gleichgewicht gegen das Gleiten bedingte untere Breite des Mauertheils $A_1 NMB$ (siehe Fig. 13 *a*) ist meistens kleiner, als die früher mit Rücksicht auf das Umkanten bestimmte Breite.

Ist wie gewöhnlich, die Innenseite der Futtermauer vertical, so vereinfacht sich die Construction, indem $g_1 = 0$ ausfällt und der Punkt R an die Stelle von α tritt. Man macht dann (siehe Fig. 14 *a* und Fig. 14 *b*) $A\lambda = \frac{g_2}{3}$ und, nachdem man $p_1 \parallel P_1$ aufgetragen und die den Componenten V_1 und Q_1 der Kraft P_1 parallelen und proportionalen Stücke v_1 und q_1 bestimmt hat, $\tau o = g_2$ und zieht die Horizontale τo_1 und zur Linie $R\lambda$ der Hauptfigur die Parallele oo_1. Hierauf nimmt man $A\alpha_2 = q_1 + g_2$ und $A\gamma = \frac{v_1}{2}$ und $A\alpha_1 = AR$, beschreibt über $\alpha_1 \alpha_2$ einen Halbkreis und macht schliesslich $\gamma N = \gamma\psi$. Indem man ferner $\varkappa x_1 = \rho x \operatorname{cotg} \varphi_1 = \frac{5 q_1}{4}$ aufträgt und das Segment $x_1 o$ halbirt, erhält man die wegen des Gleitens erforderliche, meistens kleiner ausfallende untere Breite der Futtermauer.

Ist auch die Aussenseite der Futtermauer vertical, so wird $g_2 = 0$ und man braucht bloss (siehe Fig. 15 *a* und 15 *b*) nach Ermittlung von p_1, q_1 und v_1 analog, wie früher, $A\alpha_2 = q_1$ und $A\gamma = \frac{v_1}{2}$ und $A\alpha_1 = AR$ zu machen, den Halbkreis über $\alpha_1\alpha_2$ zu beschreiben und $\gamma N = \gamma\psi$ anzunehmen. Die wegen des Gleitens nöthige Dicke der Futtermauer ergibt sich (siehe Fig. 15 *b*) $= \frac{x_1\tau}{2}$, wenn $xx_1 = px \operatorname{cotg} \varphi_1 = \frac{5q_1}{4}$ aufgetragen wurde.

Bei Futtermauern, deren Krone ganz oder theilweise mit Erde bedeckt ist, darf man (siehe Fig. 16) davon absehen, dass der Druck der beiderseits der Ebene BB_1 liegenden Erdmassen auf einander nicht dieselbe Richtung hat, wie der Erddruck gegen die Mauer. Ferner darf man das Gewicht der Erdmasse SBB_1 vernachlässigen. Man hat also die Mauer so zu behandeln, als ob die Stützwand, welche den Erddruck erleidet, von A bis B_1 hinaufreichen würde, und demgemäss den Erddruck P und seinen Angriffspunkt R zu ermitteln. Damit diess aber geschehen könne, muss man vorläufig die obere Dicke BM der Mauer festsetzen, die verlangte Bermenbreite d auftragen und die Linie SC von gegebener Neigung ziehen und AB bis B_1 verlängern.

Würde man später sich überzeugen, dass die sich herausstellende obere Breite der Mauer stark von der früher angenommenen abwiche, so müsste man mit Zugrundelegung der ersteren alle zur Bestimmung von P und R dienenden graphischen Operationen wiederholen und sodann die Stärke der Mauer suchen.

Eine weitere, in der Theorie des Erddruckes sich aufdrängende Frage, welche ich auf graphischem Wege gelöst habe, betrifft die Richtung und Grösse des Druckes, den zwei beliebig geböschte, auf beiden Seiten einer Verticalebene befindliche Erdmassen gegen einander ausüben.

Es seien (siehe Fig. 17) ABC und ABD zwei an einander sich lehnende Erdmassen mit den Böschungswinkeln α und α_1 und es sei P der zu suchende Druck der Erdmasse ABD auf die Verticalebene AB und $P_1 = P$ der Druck der Erdmasse ABC auf AB. Steht nun AL senkrecht auf der Richtung von P, so ist der Winkel $LAB = 90 - \sigma_1 =$ dem Winkel σ, welchen P mit dem Horizont bildet. Folglich wird,

wenn man den Winkel $LAE = \varphi$ und $CAO = \varphi$ macht und $BM \parallel AO$ und in dem über EA zu beschreibenden Halbkreis $FG \perp EA$ zieht und $EH = EG = \sqrt{EA \cdot EF}$ aufträgt,

$$P = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH^2 \sin EAO = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH^2 \sin BFA.$$

Analog wird, wenn man den Winkel $LAE_1 = \varphi$ und $BM_1A = \varphi$ und $E_1H_1 = \sqrt{E_1A \cdot E_1F_1}$ macht,

$$P_1 = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH_1^2 \sin BF_1A.$$

Demzufolge muss, weil $P = P_1$ ist,

$$AH^2 \sin BFA = AH_1^2 \sin BF_1A$$

sein. Zieht man nun $AN \perp BM_1$, so ist $< BAN = \varphi = LAE_1$ und daher $< E_1AN = LAB$. Macht man sodann $< Z_1BE_2 = Z_1BD$ und $< BAE_2 = BAE$, so wird $BAE_2 \cong BAE$ und $BAF_2 \cong BAF$, mithin

$$AE_2 = AE \text{ und } AF_2 = AF,$$

also

$$E_2F_2 = EF.$$

Ferner ist $< E_2AN = E_2AB - \varphi = EAB - \varphi = LAB = E_1AN$, folglich

$$AF_2 = AF_1$$

und $< BF_2A = M_1F_1A = 180° - BF_1A$.

Demnach ist auch

$$AF = AF_1$$

und

$$< BFA = 180 - BF_1A,$$

daher

$$\sin BFA = \sin BF_1A.$$

Mithin muss

$$AH^2 = AH_1^2,$$

d. h. $$(EA - \sqrt{EA \cdot EF})^2 = (E_1A - \sqrt{E_1A \cdot E_1F_1})^2$$

und folglich

$$E_2A - \sqrt{E_2A \cdot E_2F_2} = E_1A - \sqrt{E_1A \cdot E_1F_1}$$

d. h. $$E_2A - \sqrt{E_2A(E_2A - AF_2)} = E_1A - \sqrt{E_1A(E_1A - AF_1)}$$

und daher, weil $AF_2 = AF_1$ ist,

$$E_2A = E_1A$$

sein. Hieraus geht hervor, dass $E_2AN \cong E_1AN$, also $E_2N = E_1N$ und, wenn man E_1S bis B_1 verlängert,

$$B_1R = BR$$

ist. Dieses Ergebniss führt zu folgender Construction, mittelst welcher man zunächst die Richtung und hierauf die Grösse des Druckes P oder P_1 findet.

Man macht (siehe Fig. 18) den Winkel $BM_1A = \varphi$, zieht $AN_1 \perp BM_1$ und nimmt $B_1R = BR$ und den Winkel $Z_1BE_2 = Z_1BD$, bestimmt den Schnittpunkt E_1 der Geraden B_1S und CB und macht den Winkel $E_1AL = \varphi$. Dadurch erhält man die Gerade AL, auf welcher P senkrecht steht. Beschreibt man sodann über E_1A einen Halbkreis, zieht $F_1G_1 \perp E_1A$ und trägt $E_1H_1 = E_1G_1$ auf, so findet man

$$P_1 = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH_1^2 \sin BF_1A$$

und

$$P = \left(\frac{\omega}{2}\right) AH_1^2 \sin BF_1A.$$

Ferner ergibt sich durch die mit BH_1 parallele Gerade AK_1 das Bruchprisma, welches vermöge seines Bestrebens, auf der Ebene AK_1 nach abwärts zu gleiten, den Druck P_1 hervorbringt.

Aus der soeben aufgestellten Construction lässt sich auch eine Formel für den Winkel σ_1 ableiten, welchen der Druck P oder P_1 mit der Verticalebene AB einschliesst. Es ist nämlich (siehe Fig. 18) der Winkel $BAE_1 = \varphi - \sigma$ und $ABE_1 = 90 + \alpha$, also

$$\frac{BE_1}{AE_1} = \frac{\sin(\varphi - \sigma)}{\sin(90 + \alpha)} = \frac{(\sin\varphi - \sigma)}{\cos\alpha},$$

ferner der Winkel $BB_1E_1 = B_1BS = \varphi - \alpha_1$ und $B_1BE_1 = \varphi + \alpha$, daher

$$\frac{BE_1}{B_1E_1} = \frac{\sin(\varphi - \alpha_1)}{\sin(\varphi + \alpha)}$$

und der Winkel $B_1AE_1 = 2\varphi - (\varphi - \sigma) = \varphi + \sigma$ und $AB_1E_1 =$

$= ABS = 90 - \alpha_1$, mithin

$$\frac{B_1E_1}{AE_1} = \frac{\sin(\varphi+\sigma)}{\sin(90-\alpha_1)} = \frac{\sin(\varphi+\sigma)}{\cos\alpha_1},$$

folglich

$$\frac{BE_1}{AE_1} = \frac{\sin(\varphi-\alpha_1)\sin(\varphi+\sigma)}{\sin(\varphi+\alpha)\cos\alpha_1}.$$

Demnach ergibt sich

$$\frac{\sin(\varphi-\sigma)}{\cos\alpha} = \frac{\sin(\varphi-\alpha_1)\sin(\varphi+\sigma)}{\sin(\varphi+\alpha)\cos\alpha_1},$$

also

$$\frac{\sin(\varphi-\sigma)}{\sin(\varphi+\sigma)} = \frac{\sin(\varphi-\alpha_1)\cos\alpha}{\sin(\varphi+\alpha)\cos\alpha_1}$$

d. h.

$$\frac{\operatorname{tg}\varphi-\operatorname{tg}\sigma}{\operatorname{tg}\varphi+\operatorname{tg}\sigma} = \frac{\operatorname{tg}\varphi-\operatorname{tg}\alpha_1}{\operatorname{tg}\varphi+\operatorname{tg}\alpha},$$

somit

$$\operatorname{tg}\sigma = \frac{\operatorname{tg}\varphi(\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\alpha_1)}{2\operatorname{tg}\varphi+\operatorname{tg}\alpha-\operatorname{tg}\alpha_1}$$

und folglich, weil $\operatorname{tg}\sigma_1 = \operatorname{cotg}\sigma = \frac{1}{\operatorname{tg}\sigma}$ ist,

$$\operatorname{tg}\sigma_1 = \frac{2\operatorname{tg}\varphi+\operatorname{tg}\alpha-\operatorname{tg}\alpha_1}{\operatorname{tg}\varphi(\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\alpha_1)},$$

daher

$$\operatorname{tg}\sigma_1 = \operatorname{cotg}\varphi\left(1+\frac{2(\operatorname{tg}\varphi-\operatorname{tg}\alpha_1)}{\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\alpha_1}\right).$$

Wäre z. B. $\alpha_1 = 0$, so würde

$$\operatorname{tg}\sigma_1 = \operatorname{cotg}\varphi\left(1+\frac{2\operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\alpha}\right)$$

und, wenn nebstbei $\alpha = \varphi$ wäre,

$$\operatorname{tg}\sigma_1 = 3\operatorname{cotg}\varphi$$

ausfallen.

Wendet man die früher zur Bestimmung der Richtung und Grösse von P oder P_1 aufgestellte Construction auf den besonderen Fall an, wo $\alpha_1 = \alpha$ ist, so ergibt sich (siehe Fig. 19), weil der Winkel $Z_1BE_2 = Z_1BD = \alpha$ und $\angle AB_1E_1 = ABS$ ist,

$$AB_1E_1 = 90-\alpha,$$

folglich $AB_1E_1 + ABE_1 = (90-\alpha)+(90+\alpha) = 180°$.

Demgemäss liegen die Punkte A, B, E_1 und B_1 in dem Umfang eines Kreises, und es ist deshalb

$$\angle BAE_1 = BB_1E_1 = B_1BS,$$

d. h.

$$\varphi - \sigma = \varphi - \alpha,$$

mithin

$$\sigma = \alpha$$

und, weil $\sigma_1 = 90 - \sigma$ ist,

$$\sigma = 90 - \alpha.$$

Hieraus geht hervor, dass der Druck P oder P_1 mit der Böschung CD parallel ist. Zu demselben Resultate gelangt man mit Hilfe der früher abgeleiteten Formel, indem für $\alpha_1 = \alpha$ sich

$$\operatorname{tg}\sigma_1 = \operatorname{cotg}\varphi\left(1 + \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha}\right) = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} = \operatorname{cotg}\alpha = \operatorname{tg}(90 - \alpha)$$

herausstellt.

Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité.

Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Wirkungsfähigkeit der Schiessbaumwolle.

Von **Carl Beckerhinn**,
Oberlieutenant in der Artillerie.

Die Feuchtigkeit, welche auf das Schiesspulver bei dessen Aufbewahrung sehr nachtheilig einwirkt, übt auf die Schiessbaumwolle wie mir selbst nachzuweisen gelang*) bei dieser Gelegenheit keinen schädlichen Einfluss aus, ja es scheint sogar die Aufbewahrung unter Wasser die günstigste Aufbewahrungsart der Schiesswolle zu sein. Anders dürfte es sich aber mit dem Einflusse der Feuchtigkeit auf die Wirkungsfähigkeit dieses Präparates gestalten, indem die Feuchtigkeit die ballistischen und Sprengeffecte vermindern wird, welcher Einfluss in folgender Art zur Geltung kommen kann:

1. Die Feuchtigkeit hindert entweder vollkommen die Entzündung der Schiesswolle und macht dieselbe dadurch gänzlich unwirksam, oder sie erschwert,

2. die Entzündung, wenn sie dieselbe schon nicht völlig hindert, verlangsamt die Verbrennung, vertheilt den ganzen Process der Zersetzung und Gasentwicklung auf einen grösseren Zeitraum, ermöglicht dadurch die Ableitung bedeutenderer Wärmemengen durch das Material der Waffe, vermindert somit die Temperatur im Verbrennungsraume und drückt auf diese Art die Gasspannungen herab.

*) Mittheilungen des technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrg. 1870. Seite 730 u. f.

3. Die in der feuchten Schiessbaumwolle enthaltene Wassermenge muss bei der Verbrennung durch die bei der Zersetzung auftretende Wärme in Dampfform überführt, und der hiebei gebildete Wasserdampf in eine hohe Spannung versetzt werden, was bedeutende Wärmemengen absorbirt und durch den Verlust an Wärme die Spannkraft der Zersetzungsgase und in Folge dessen die Wirkung des Präparates bedeutend herabmindert.

Um über den Grad des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Wirkungsfähigkeit der Schiessbaumwolle eine Aufklärung zu erhalten, führte ich die im Nachfolgenden beschriebene Untersuchung aus, zu welcher mich noch die Erfahrung bestimmte, dass die Schiesswolle aus feuchter Luft gegen 6% Wasser anziehen kann, und dass die Wirkung mancher Präparate oft durch verhältnissmässig geringe Mengen beigemengter, fremder Substanzen bedeutend abnimmt. Als Material zu dieser Untersuchung verwendete ich offene, in hohle Dochte geflochtene Schiesswolle die nach F. M. L. Baron Lenk's Methode in der k. k. Schiesswollfabrik zu Hirtenberg erzeugt wurde.

Diese Schiesswolle trocknete ich vollkommen, brachte sie durch Zerschneiden und genaue Wägung in Stücke zu 7 Gran Gewicht und stellte sie auf einem flachen Uhrglase unter einer Glasglocke über Wasser.

In dem unter der Glocke abgesperrten Raume bildete sich eine mit Wasserdämpfen gesättigte Atmosphäre, und aus derselben nahm die Schiessbaumwolle in verschiedenen Zeiträumen: 1·98, 3·05, 4·20 und 5·52 Procente Feuchtigkeit auf, und es scheint 5·52% das Maximum an Feuchtigkeit zu sein, das die geflochtene Schiessbaumwolle aus der Luft aufzunehmen vermag*).

Zur Beurtheilung des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Wirksamkeit der Schiesswolle musste deren ballistische und brisante Wirkung untersucht werden, d. h. es war zu ermitteln, welche Anfangsgeschwindigkeit eine bestimmte Ladung derselben in einer bestimmten Waffe einem normalen Geschosse zu ertheilen im Stande ist,

*) Aus einer Untersuchung über das Verhalten der Schiessbaumwolle gegen Feuchtigkeit geht hervor, dass etwas über 5 ½% Wasser das Maximum ist, das Schiesswolle in Dochtform aus der Luft aufzunehmen vermag, da solche Wolle nach mehr als 2000stündiger Exposition in einer Atmosphäre mit dem Maximum an Wasserdampfgehalt nur 5·53% Feuchtigkeit aufnahm. — Die Resultate dieser Untersuchung werde ich gelegentlich veröffentlichen.

und welchen Druck die bei der Verbrennung der Schiesswolle sich entwickelnden Gase im Verbrennungsraume ausüben.

Zum Messen der Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse und der Gasspannungen benützte ich den vom Obersten Franz Ritter von Uchatius construirten Apparat, und wenn auch die mit denselben gemessene Gasspannungen nicht als absolut richtige Zahlen, als das absolute Mass der Sprengwirkung überhaupt anzusehen sind, als welche ich sie auch gar nicht hinzustellen die Absicht habe, geben sie doch das Mittel an die Hand, die unter gleichen Verhältnissen erhaltenen Wirkungen unter einander vergleichen zu können.

Im Nachfolgenden will ich die Resultate dieser Untersuchung in Tabellen zusammenstellen:

Die ballistischen und brisanten Wirkungen der Schiesswolle mit bestimmtem Feuchtigkeitsgehalt.

Anzahl der Schüsse	Gewicht der Ladung	Feuchtigkeitsgehalt in Gewichtsprocenten	damit erzielte	
			Anfangsgeschwindigkeiten	Gasspannungen
1. Schuss	7 Gran	0	589 Fuss	1662 Atmosphären
2. „			603 „	1630 „
3. „			603 „	1724 „
4. „			589 „	1724 „
5. „			589 „	1724 „
im Mittel			595 „	1693 „
1. Schuss	7 Gran	1·98	597 Fuss	1505 Atmosphären
2. „			603 „	1474 „
3. „			574 „	1537 „
4. „			579 „	1662 „
5. „			579 „	1662 „
im Mittel			583 „	1567 „
1. Schuss	7 Gran	3·05	589 Fuss	1442 Atmosphären
2. „			589 „	1442 „
3. „			579 „	1411 „
4. „			574 „	1442 „
5. „			574 „	1442 „
im Mittel			578 „	1436 „
1. Schuss	7 Gran	4·20	579 Fuss	1474 Atmosphären
2. „			579 „	1380 „
3. „			563 „	1285 „
4. „			574 „	1254 „
5. „			574 „	1348 „
im Mittel			574 „	1348 „
1. Schuss	7 Gran	5·52	568 Fuss	1380 Atmosphären
2. „			574 „	1192 „
3. „			563 „	1317 „
4. „			568 „	1285 „
5. „			563 „	1285 „
im Mittel			567 „	1292 „

Da die Schiessbaumwolle, wie oben erwähnt, beim Stehenlassen über Wasser nicht mehr als 5·53% Feuchtigkeit aufnimmt, so scheint dies als das Maximum betrachtet zu sein, welches die Schiesswolle an Wasser aus feuchter Luft aufnehmen kann und somit wäre meine Arbeit geschlossen, da ja in der Praxis nur jene Feuchtigkeitsmengen in der Schiesswolle auftreten werden, welche dieselbe aus der Luft aufzunehmen im Stande ist.

Da es mir aber doch interessant schien, auch den Einfluss grösserer Feuchtigkeitsmengen auf die Wirkungsfähigkeit der Schiessbaumwolle kennen zu lernen, und da ich dadurch auch Anhaltspunkte zu weiteren Schlussfolgerungen zu finden hoffte, stellte ich mir für meine weiteren Versuche Schiesswolle mit höheren Feuchtigkeitsgehalten dar. Zu diesem Zwecke tränkte ich 7 Gran schwere Schiesswolldochte völlig mit Wasser, trocknete die so erhaltene, vom Wasser völlig durchdrungene Wolle langsam auf dem Wasserbade und unter der Luftpumpe und bestimmte von Zeit zu Zeit den Feuchtigkeitsgehalt derselben.

Mit 20% Feuchtigkeit fühlte sich die Schiesswolle ziemlich trocken an, war aber noch nicht entzündlich, mit 17·89% Feuchtigkeit aber wurde dieselbe wieder entzündlich und verbrennlich und gab ballistische und brisante Wirkungen.

Mit Schiesswolle mit diesem Feuchtigkeitsgehalte und mit solchen von 15·66% und 11·60%, wie sie sich beim fortgesetzten Trocknen ergaben, führte ich die Bestimmung der damit zu erzielenden Anfangsgeschwindigkeiten und Gasspannungen aus, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Die ballistischen und brisanten Wirkungen der Schiesswolle mit Feuchtigkeitsgehalten, die über den aus der Luft aufnehmbaren liegen.

Anzahl der Schüsse	Gewicht der Ladung	Feuchtigkeitsgehalt in Gewichtsprocenten	damit erzielte	
			Anfangsgeschwindigkeiten	Gasspannungen
1. Schuss	7 Gran	11·60	574 Fuss	909 Atmosphären
2. „			543 „	878 „
3. „			543 „	784 „
4. „			498 „	972 „
5. „			527 „	847 „
im Mittel			539 „	878 „

Anzahl der Schüsse	Gewicht der Ladung	Feuchtigkeitsgehalt in Gewichtsprocenten	damit erzielte Anfangsgeschwindigkeiten	damit erzielte Gasspannungen
1. Schuss	7 Gran	15·66	543 Fuss	611 Atmosphären
2. „			527 „	611 „
3. „			498 „	428 „
4. „			487 „	784 „
5. „			504 „	595 „
im Mittel			512 „	606 „
1. Schuss	7 Gran	17·89	516 Fuss	428 Atmosphären
2. „			522 „	722 „
3. „			493 „	574 „
4. „			493 „	391 „
5. „			506 „	512 „
im Mittel			506 „	525 „

Zur besseren Uebersicht will ich die mittleren Resultate, die ich bei meinen Untersuchungen erhielt, in eine Tabelle zusammenstellen und graphisch darstellen.

Tabelle der Abnahmen der Anfangsgeschwindigkeiten und Gasspannungen beim Schiessen mit feuchter Schiesswolle beim Zunehmen des Feuchtigkeitsgehaltes derselben.

Feuchtigkeitsgehalt der Schiesswolle in Gewichtsprocenten	Gewicht der Ladung an trockener Schiesswolle	Anfangsgeschwindigkeit in Schuhen	Gasdruck in Atmosphären auf den Quadratzoll
0	7 Gran	595	1693
1·98		583	1567
3·05		578	1436
4·20		574	1348
5·52		567	1292
11·60		539	878
15·66		512	606
17·89		506	525

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass mit der Zunahme der Feuchtigkeit die Anfangsgeschwindigkeiten weniger rasch, die Gasspannungen aber ungemein rasch abnehmen, dass also der Verlust an ballistischer Wirkung gering, der Verlust an Sprengwirkung aber beim Vorhandensein von Feuchtigkeit sehr gross ist.

Zur bildlichen Darstellung dieser Versuchsresultate geben auf Taf. XIV. die Horizontalgitter die Gasspannungen von 100 zu 100 Atmosphären und die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten von 35 zu 35 Fuss, die Verticalgitter aber die Feuchtigkeitsgehalte der Schiesswolle von Procent zu Procent an. Auf der Horizontalen trage ich die Feuchtigkeitsgehalte der Schiesswolle, wie sie bei den Versuchen sich ergeben, in Gewichtsprocenten, auf den Verticalen, die mit dieser Schiesswolle erzielten Anfangsgeschwindigkeiten und Gasspannungen auf, und verbinde die Endpunkte dieser Linien durch sanft sich krümmende Curven.

Diese beiden Curven zeigen, dass die Anfangsgeschwindigkeiten, sowie die Gasspannungen mit dem Wachsen des Feuchtigkeitsgehaltes der Schiesswolle abnehmen, dass aber die Abnahme der Anfangsgeschwindigkeiten, d. i. der ballistischen Wirkungen mit der Zunahme des Wassergehaltes langsam vorschreitet, indem bei 18% Feuchtigkeit dieselben erst um 89' sich verringerten, die Abnahme der Gasdrücke, beziehungsweise Sprengwirkungen, aber unverhältnissmässig rasch vor sich geht, indem bei 18% Feuchtigkeit die Einbusse an Sprengwirkung 1150 Atmosphären oder 14.720 Pfunde Druck auf den Quadratzoll beträgt.

Die so unverhältnissmässig rasche Abnahme der Spreng- im Verhältnisse zur Schiesswirkung mit dem Wachsen des Feuchtigkeitsgehaltes lässt sich dadurch erklären, dass die im Verbrennungsraume bei der Entzündung der Schiesswolle sich entwickelnden Gase eine bedeutende Temperaturabkühlung dadurch erfahren, dass die im Präparate enthaltene Feuchtigkeit in Dampfform überführt, und der so gebildete Wasserdampf auf die hohe Temperatur der Zersetzungsgase gebracht werden muss. Die hiezu nöthigen Wärmemengen sind sehr bedeutend, und da die Spannung der Explosionsgase mit der Temperatur ab- oder zunimmt, und das Volumen, das die Gase nach der Zersetzung einnehmen, nur von der Temperatur derselben abhängt, so geht als folgerichtig daraus hervor, dass jeder Verlust an Wärme im Momente der Gasentwicklung die Spannung der Gase herabdrücken muss und dadurch diejenige Kraft, die auf die Zersprengung des Einschlussraumes hinwirkt, bedeutend verringert.

Die geringere Abnahme der Schiesswirkung mit der Zunahme der Feuchtigkeit lässt sich aber dadurch erklären, dass der aus den in der Schiesswolle enthaltenen Wasser entstandene Wasserdampf

durch seine hohe Spannkraft im weiteren Verlaufe der Geschossbewegung die treibenden Kräfte vermehrt und dadurch den Verlust an Spannkraft, den die Wärmebindung in den ersten Momenten hervorbrachte, wieder ausgleicht.

Aus den Resultaten dieser Untersuchung geht hervor:

1. Dass der Feuchtigkeitsgehalt der Schiesswolle einen bedeutenden Einfluss auf deren ballistische und Sprengwirkung ausübt, dass aber,

2. die Verminderung der Wirkung bei den gewöhnlich von der Schiesswolle aufnehmbaren Wassermengen gering, und selbst im Falle, wo diese das Maximum an aus der Luft aufnehmbarer Feuchtigkeit enthält, nur eine solche Grösse besitzt, dass noch immer genügend grosse Schiess- und Sprengeffecte von diesem Präparate erreicht werden können.

Die Resultate dieser Versuche scheinen den Fingerzeig zu geben, wo sich vielleicht die Mittel finden lassen, der Schiesswolle ihre zerstörenden Bestrebungen in Bezug auf die Feuerwaffen zu nehmen, ohne ihre ballistische Wirkung bedeutend zu schädigen.'

Wenn es auch nicht leicht ist, einen Körper zu finden, der wie der Wasserdampf ohne allen schädlichen Einfluss auf das Präparat ist, beim Verbrennungsprocesse keinen Rückstand hinterlässt und mit der Schiesswolle zugleich vergast, ferners die Spannung der Zersetzungsgase im Entwicklungsmomente durch Wärmeentziehung so weit herabdrückt, dass dadurch die brisante Wirkung sich vermindert; der aber anderseits in seiner Dampfform durch die bei der Wärmeentziehung selbst gebundene Wärmemenge eine so hohe Spannkraft erhält, dass er hiedurch die durch die Wärmeverluste entstehende Verminderung an treibender Kraft wieder ersetzt: so wird es vielleicht doch gelingen, einen solchen Körper zu finden, und dadurch der Schiesswolle wieder einen hervorragenden Platz in der Reihe der ballistischen Triebmittel zu verschaffen.

Notizen.

Tessié du Mothay's Methode zur Erzeugung von Sauerstoff- und Wasserstoffgas im Grossen.

Das Auftreten von Licht beim Verbrennungsprocesse ist, nach „Davy's" Erklärung der Flamme, einzig und allein dem glühenden Zustande fester, in der Flamme susspendirter Körper zu verdanken. Es folgt daraus, dass die Leuchtkraft einer Flamme von ihrer Temperatur und von der Anwesenheit fester Körper abhängig ist.

Unsere Flammen bestehen bekanntlich aus einem, von Kohlenwasserstoffen verschiedener Art gebildeter Gasstrome, welcher an seinem Umfange durch die Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes in Zersetzung begriffen ist. Der Sauerstoff zereisst in Folge seiner grossen chemischen Anziehung die Kohlenwasserstoff-Molecüle, bemächtigt sich zuerst des Wasserstoffs und später des Kohlenstoffs unter Bildung von Wasser und Kohlensäure. Diese Umwandlung erfolgt aber so langsam, dass jedes Kohlenstoff-Molecül vor seiner Oxydation kurze Zeit hindurch im festen, unverbundenenen, glühenden Zustande vorhanden ist und hiebei leuchtet.

Nachdem ein Kilogramm Kohle bei der Umwandlung zu Kohlensäure durch die Verbrennung 8080 Wärmeinheiten entbindet, dabei mit reinem Sauerstoffgase eine Verbrennungstemperatur von 10227° Cels., mit dem zur Verbrennung nothwendigen Luftvolumen eine Verbrennungstemperatur von 2720° Cels. und mit dem Doppelten des nothwendigen Luftvolumens eine Temperatur von 1445° Cels. erzielt wird; nachdem ferners ein Kilogramm Wasserstoff bei seiner Verbrennung zu Wasser 29000 Wärmeeinheiten, mit reinem Sauerstoff 6708° Cels. und mit Luft 2756° Cels. Verbrennungstemperatur liefert, und gleich ihm noch viele andere brennbare Gase wirken: so müssen

— wenn auch die angegebenen Wärmeentwicklungen, durch die unvermeidlichen Wärmeverluste niemals erreicht werden — Flammen, welche mit reinem Sauerstoff gespeist werden, weit höhere Temperatur- und Licht-Effecte hervorrufen, als die mit Luft gespeisten.

Von der Richtigkeit dieser Behauptung kann man sich sehr leicht Ueberzeugung verschaffen. Wenn man in eine Leuchtgasflamme einen Sauerstoffstrom hineinblässt, so steigert sich die Leuchtkraft derselben, bis zu einer gewissen Grenze ungemein, indem der Kohlenstoff bis zur intensivsten Weissgluth erhitzt wird. Der Effect ist besonders hervortretend, wenn das Leuchtgas vorher mit kohlenstoffreichen, flüchtigen Oelen, z. B. Benzol-Dämpfen geschwängert wurde. (Carburation.) Steigt indessen die Zufuhr des Sauerstoffs über eine gewisse Grenze hinaus, so wird der Kohlenstoff gänzlich verbrannt und man erhält zwar eine äusserst heisse, aber nur wenig leuchtende Flamme, welche erst wieder Leuchtkraft erhält, wenn man sie auf sehr feuerbeständige Körper wie Platin, Magnesia, Kalk, Zirkonerde etc. wirken lässt.

Zur Hervorrufung kräftiger Licht- und Wärme-Wirkungen ist also die Unterhaltung des Verbrennungsactes durch reinen, oder mit Luft verdünnten Sauerstoff eine absolute Nothwendigkeit.

In der technischen Welt steht diese Anschauung schon seit Langem fest; und dennoch hat bisher der Sauerstoff, da seine Darstellung eine kostspielige Operation war, im Beleuchtungs- und Beheizungswesen einzelne Fälle (Knallgasgebläse, Drumond'sches Kalklicht) ausgenommen, keinen Eingang erlangen können.

Der für das Leben und die Industrie bedeutungsvolle Aufschwung der Licht- und Heiztechnik ist also in erster Linie von der Auffindung einer billigen Sauerstoff-Quelle abhängig.

Wie es scheint, ist gegenwärtig diese Abhängigkeit schon aufgehoben, und eine Umwälzung im Beleuchtungs- und Beheizungswesen bevorstehend, indem durch Tessié du Mothay Methoden entdeckt worden sind, durch welche man Sauerstoff und Wasserstoff im Grossen, auf billige Weise zu erzeugen vermag.

Im Nachfolgenden sollen unsere Leser über diese interessanten Methoden einigen Aufschluss erhalten.

Der für die Sauerstoff-Darstellung angewendete Process ist sinnreich und einfach, und beruht darauf, dass sich mangansaure Alkalien bei hoher Temperatur durch Wasserdampf unter Sauerstoffentwick-

lung zerstören, sich aber auch aus den Trümmern der Reaction bei Zuhilfenahme der Luft durch Oxydation wieder bilden lassen.

Ein Gemenge von Mangan-Superoxyd (Braunstein) und Kali- oder Natron-Hydrat verwandelt sich an der Luft bei circa 450° Cels. zu mangansaurem Kali oder Natron und Wasser.

$$4KHO + 2MnO_2 + O_2 = 2K_2MnO_4 + 2H_2O.$$

Durch einen Dampfstrom wird aber das entstandene mangansaure Kali in umgekehrter Weise unter Entwicklung von Sauerstoff zu Manganoxyd und Kalihydrat zersetzt.

$$2K_2MnO_4 + 2H_2O = 4KHO + Mn_2O_3 + 3O.$$

Da die hiebei resultirende Mischung von Manganoxyd und Kalihydrat sich durch die Luft ebenfalls zu mangansauren Kali oxydiren lässt, so ist ersichtlich dass uns das mangansaure Kali ein Mittel darbietet, unter alleinigem Verbrauch von Wasser und Brennmaterial, der Luft unbegrenzte Mengen von Sauerstoff zu entziehen.

Im grossen Style führt man diese Processe in eisernen Retorten aus, welche den in Leuchtgasfabriken gebräuchlichen ähnlich sehen. Man füllt dieselben mit dem Gemenge von Braunstein und Kalihydrat, in dem der Reaction entsprechenden Gewichtsverhältnisse, erhitzt sie bis zu Eintritt der Kirschrothgluth und treibt sodann einen Strom kohlensäurefreier Luft mittelst eines Gebläses durch. Mit Raschheit verwandelt sich die Charge der Retorte in mangansaures Kali. Ist dies geschehen, so hebt man die Luftzufuhr auf und schreitet gleich durch Einleiten überhitzten Wasserdampfes zur Desoxydation. Das Sauerstoffgas, welches nunmehr entsteht, wird mit Wasserdämpfen beladen abgeführt, in Condensationsapparaten vom Wasser befreit und in Gasometern gesammelt. Nach beendigter Reduction treibt man wieder mittelst des Gebläses in das Gemenge von Manganoxyd und Kalihydrat Luft ein und beginnt die Operationen von Neuem. Oxydation und Reduction vollziehen sich innerhalb 15 Minuten. Der Sauerstoff wird immer in grosser Reinheit und in gleicher Ergiebigkeit erhalten.

Die Erzeugung von Wasserstoff geschieht gestützt auf die Thatsache, dass Kalkhydrat mit Antracit, Steinkohle, Braunkohle, Holzkohle, Torf oder Coks erhitzt, Wasserstoff entwickelt,

$$2CaH_2O_2 + C = 2CaO + CO_2 + 4H.$$

Dieser Process wird ebenfalls in Retorten bei Rothgluth vorgen men und währt 15 Minuten. Die gebildete CO_2 wird mit Soda zu sau kohlensaurem Natron verbunden und der Wasserstoff in Gasome gesammelt. Nach beendigter Zersetzung wird in die Retorten Was dampf eingeleitet, dadurch Kalkhydrat wiedergebildet, und falls no der Retorte Kohle vorhanden ist, die Wiederaufnahme des Proce möglich gemacht.

Zur industriellen Ausbeutung der eben geschilderten Meth der Sauerstoff- und Wasserstoff-Gewinnung hatte sich in Paris s vor längerer Zeit eine Gesellschaft gebildet.

Nach Angabe derselben werden aus 1000 Kilogramm man saurem Natron in 24 Stunden 100 Kubikmeter Sauerstoffgas, aus 1000 Kilogramm Kohle 2000 bis 2500 Kubikmeter Was stoffgas erhalten. Bei einem Kohlenpreise von 20 Frs. pr. T (1000 Kilo.) kömmt, wenn die Handarbeit 4 bis 6 Frs. kostet, Kubikmeter Sauerstoff auf 25, der Kubikmeter Wasserstoff 1 Centim. zu stehen.

Die in Rede stehende Gesellschaft hat über die Anwendbar des Sauerstoffs und des Wasserstoffs zur Beleuchtung und Behei eingehende Versuche angestellt. Die Resultate der Versuche, we das Beleuchtungswesen betreffen und vorläufig allein bekannt s haben die gehegten Erwartungen vollständig erfüllt. Man hat Sa stoff mit carburirtem Wasserstoff und carburirtem Leuchtgase brannt und kräftige Lichtwirkungen erzielt.

Die Flammen sind sehr rein, hell und weiss, und lassen, w sie mit den gewöhnlichen Leuchtgasflammen gleiche Lichtst besitzen, eine Geldersparniss von 50 bis 80 Perc. zu.

—Shn.—

Das projectirte Central-Arsenal bei Cannock Chase.

Obwohl das englische Vertheidigungs-Comité schon im J 1860 auf die Nothwendigkeit hinwies, im Innern des Landes ein C tral-Arsenal zu gründen, *) welches durch seine Lage gegen fe

*) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaf N. o. Th. Jahrg. 1868, Seite 533 und 544.

liche Invasionen besser geschützt wäre, als die gegenwärtigen zumeist an der Seeküste befindlichen Arsenale, auch damals schon Cannock Chase als der für eine solche Anlage geeignetste Punkt bezeichnet wurde, so schritt doch diese Angelegenheit inzwischen nicht weiter vor, so dass man zur Annahme berechtigt war, dieselbe sei auf unbestimmte Zeit vertagt worden.

Es ist daher vom Interesse, dem Mechanics' Magazine (Nr. 2427 von 1871) die folgenden Notizen über diesen Gegenstand zu entnehmen, die wenn sie auch nicht officiel sind, dennoch darthun, dass die Aufmerksamkeit des englischen Publikums sich neuerdings diesem Projecte zuwendet, andererseits Zeugniss von der Grossartigkeit ablegen, mit welcher dasselbe aufgefasst wird.

Cannock Chase, in Staffordshire, liegt innerhalb des Dreieckes, das durch die 3 Städte Stafford, Lichfield und Wolverhampton gebildet wird. Es ist 120 engl. Meilen von London, 208 M. von Dover, 172 M. von Portsmouth und überhaupt mehr als 100 M. von jedem Küstenpunkte entfernt, an welchem grössere feindliche Landungen versucht werden können.

Als der höchste Theil des ganzen Districts beherrscht das Terrain bei Cannock Chase die Umgegend in sehr vortheilhafter Weise und kommen viele andere Umstände, wie: das Vorhandensein zahlreicher Land- und Wasser-Communicationen, die Nähe sehr grosser Eisengewerke u. s. w. dem Projecte sehr zu Statten, hier ein zweites Metz für England schaffen zu wollen.

Die vom Majoren Knollys beantragten Befestigungen sollen aus 12 permanenten, aber erst im Kriegsfall gänzlich zu vollendenden Forts, dann aus 9 Redouten und den erforderlichen Unterstützungs-Batterien bestehen, und einen Raum einschliessen, dessen grösste Länge und Breite 6, resp. $3^1/_2$ engl. Meilen betragen wird. Einige dieser Forts kommen auf Punkten zu liegen, die 175' über dem Meere erhaben sind. Die Anzahl der Gebäude, welche für die verschiedenen Arsenalzwecke innerhalb dieses Fortgürtels erbaut werden, soll drei und zwanzig betragen; ausserdem wird noch ein Lagerraum erübrigt, der zur Abrichtung der einberufenen Reserven u. dgl. benützt werden kann. Namentlich die Kasernen sollen daher sehr bedeutende Dimensionen erhalten. Der innere Gebäude-Complex wird ferners von einem einfachen Walle umschlossen, dessen Tracé bloss aus ein- und ausspringenden Winkeln bestehen wird.

Die Armirung und Besatzung dieses Manövrir-Depôt-Platzes wird von unserem Gewährsmann folgendermassen beziffert:

Anzahl der Vertheidigungs-Geschütze (excl. Feldbatterien)	1058 Stück
Anzahl der Mitrailleusen	818 „
Besatzung für die Forts	12000 Mann
„ „ „ Redouten	4000 „
„ „ „ Unterstützungs-Batterien	2250 „
Zur Besetzung der Intervalle zwischen den Redouten etc.	22000 „
Reserven	10000 „
Garnisons-Artillerie	10000 „
Feld-Artillerie	2000 „
Cavallerie	3000 „
Genie-Truppen etc.	2750 „

Wir sehen demnach, dass bei 68000 Mann nöthig wären, um das Arsenal in Gang zu erhalten und gegen feindliche Angriffe zu schützen; hievon sollen jedoch gegen 55000 Mann den Militzen, Freiwilligen u. s. w. entnommen werden.

Was die Dimensionen der einzelnen Werke, dann deren präliminirte Geschützanzahl und Besatzungsstärke anbelangt, so lässt sich hierüber, nach Angabe der Eingangs erwähnten Quelle, die folgende kleine Tabelle zusammenstellen:

	Längenausdehnung in Yards			Armirung mit		Infanterie-Besatzung
	Feuerlinien	Facen	Flanken	Geschützen	Mitrailleusen	
Gürtelforts	240	.	.	39	46	1000 Mann
Zwischen-Redouten	.	100	60	11	12	500 „
Unterstützungs-Batterien	60	.	.	6	12	250 „
Umfassung des Arsenals	.	.	.	66	66	—

Die Gesammtkosten dieses Projectes sind mit 9 Millionen Pfund Sterling veranschlagt. S.

Dynamit als Sprengmittel für artesische Brunnen.

Dieses äusserst wirksame Sprengmittel ist kürzlich in Dänemark
Erfolg unter Verhältnissen angewendet worden, unter welchen
unseres Wissens — bisher noch nirgends benützt wurde,
ch bei Bohrung artesischer Brunnen. Da der betreffende Versuch
lgemeinem Interesse ist, so theilen wir (nach Dingler's polyt.
l, Bd. CC, Heft 1, Seite 77 u. f.) in Folgendem Näheres
er mit.

Beim Bohren artesischer Brunnen ist man dem Uebelstande sehr
setzt, auf grössere Steine oder feste Kiesschichten zu stossen
nach der Grösse der Steine oder der Dicke der Schotter-
st es oft äusserst mühsam, auf gewöhnliche Weise durchzu-
n. Ein solcher Zufall trat im Herbst 1870 bei einer Bohrung
lche ein Gutsbesitzer zu Gjeddesdal vornehmen liess, um eine
here Wasserversorgung für eine neu errichtete Maierei zu
n. In einer Tiefe von circa 75' stiess man nämlich nach mehr-
tlicher Arbeit auf eine sehr harte Feuersteinlage, welche
ochen werden musste, was allem Anscheine nach so kostspielig
gwierig zu werden drohte, dass man schon für nothwendig
en Brunnen aufzugeben, wodurch die frühere Arbeit verloren
en wäre. Man kam endlich auf den glücklichen Gedanken zu
seine Zuflucht zu nehmen und beschloss einen Versuch
u wagen.

diesem Zwecke liess man, nachdem der Boden des Bohr-
orgfältig gereinigt, eine Flasche hinunter, die etwa 2 Pfund
t enthielt und an zwei durch den Propfen der Flasche ge-
Kupferdrähten hing, welche nach oben durch Gutta-Percha
waren. Als die Flasche auf dem Feuersteinlager aufruhte,
die Leitungs-Drähte mit einem elektrischen Apparat in Ver-
g gesetzt, und in demselben Augenblicke verkündete eine
he Erschütterung die Explosion des Dynamits, während als
rer Beweis der Kraft, die sich dort unten entfaltete, zu gleicher
e Wassersäule, welche im Bohrloch stand, viele Fuss empor-
eudert wurde. Das Bohrloch füllte sich jedoch gleich wieder mit
er, aber bald blieb kein Zweifel mehr, dass man so glücklich
en, nicht nur das Feuersteinlager zu sprengen, sondern den

Zugang zu einer wasserreichen Erdschichte zu erhalten, so dass weitere Bohrungen überflüssig wurden.

Zur Vervollständigung des Resultats wurde die Sprengung mit noch zwei Ladungen Dynamit wiederholt, welche für den Fall mitgebracht wurden, dass die erste nicht im Stande sein würde, das Feuersteinlager zu durchbrechen, und beide entluden sich mit derselben Präcision. Auf dem Boden des Bohrloches war der Feuerstein in kleine Stücke zerschlagen, aber der ganze obere Theil desselben blieb unberührt von der Explosion.

Nach dem bekannten Charakter des Dynamits hat seine brisante Wirkung sich nur gegen die nächste Umgebung geäussert. Die durch die Explosion gleichsam hervorgezauberte Quelle gibt gegenwärtig 3000 bis 3600 Cubik-Fuss Wasser per Tag, so dass die Eingangs erwähnte Maierei nun vollauf versorgt ist.

Bergbesteigung durch eine Strassen-Locomotive in Kroatien.

Da Strassen-Locomotive früher oder später eine bedeutende Rolle auf dem Felde der Militär-Technik zu spielen berufen sein dürften, so glauben wir unseren Lesern die folgenden Notizen nicht vorenthalten zu sollen, die wir einer durchaus verlässlichen Quelle entnehmen, und die ein sehr beachtungswerthes Zeugniss der Leistungsfähigkeit und vielfachen Verwendbarkeit von derlei Maschinen ablegen.

Das k. k. Reichs-Kriegsministerium hat mit der Ex- und Importgesellschaft einen Contract für Abnahme von Holz aus ärarischen Forsten abgeschlossen, welche in Militär-Kroatien in der Nähe des morlakischen Canales gelegen sind. Von der betreffenden Firma wurde in Folge dessen jenseits des Berges von Alan ein Sägewerk etablirt, wozu man die Dampfmaschine bereits im Beginn des Jahres 1870 in Prag bestellte. Da dieselbe aber unmittelbar vor Beginn des Winter noch nicht in den Hafen von Jablanacz angekommen war und zu befürchten stand, dass wegen den durch die Bora aufgethürmten Schneemassen der Transport später nicht mehr stattfinden könnte, so entschloss man sich eine Traction Engine (von Clayton, Shuttleworth & Comp. aus Lincoln) nach dem bereits vollendeten Sägewerk laufen zu lassen, damit dessen Betrieb in den Monaten November bis Juni ermöglicht werde.

Diese Strassen-Locomobile war für den Dampfdruck von 5 Atmosphären gebaut und auf 10 Atmosphären probirt; sie hatte ferner eine Stärke von 10 Pferdekräften nominell, war jedoch im Stande, effectiv 15—18 Pferdekräfte zu liefern. Ihrer ebenso einfachen als vorzüglichen Construction wegen wurde dieselbe seinerzeit auch auf der Pariser Ausstellung mit der goldenen Medaille prämiirt und in dem betreffenden Ausstellungs-Berichte näher beschrieben *).

Diese Maschine wurde nun unter der Leitung eines Ingenieurs am 4. November 1870 auf die Strasse, die zum Gebirgskamm von Alan führt, dirigirt. Bei einer Dampfspannung von 30 Pfd. also von weniger als 3 Atmosphären, überwand dieselbe in raschem Schritttempo eine fortwährende Steigung von 6—7 Percent, langte Abends 7 Uhr ohne irgend einen Unfall bei Rubcič an, hatte somit in einem Tage auf einer gewöhnlichen Strasse eine Höhe von 2271' erstiegen. Des anderen Tages wüthete die Bora derart, dass zur Heizung der Maschine 4 Stunden erforderlich waren. Bei 50 Pfd. Dampfspannung lief alsdann dieselbe trotz Sturm und Schneegestöber noch weiter, bis die Bahn so glatt wurde, dass an eine Fortsetzung der Fahrt nicht zu denken war, auch sich die Räder mit einer 6" hohen Eiskruste belegten.

Es musste daher übernachtet und am 6. November getrachtet werden, die Bahn nach Alan schneefrei zu machen, was auch — mit Hilfe eines inzwischen eingetretenen Thauwetters — bis zum 7. November gelang. An diesem Tage setzte die Maschine ihre Reise fort und stand Abends glücklich auf dem höchsten Punkte des Gebirges, nachdem sie im Ganzen eine Strecke von 12300° zurückgelegt, und unter fortwährender Steigung von 6 bis 7 Percent eine Höhe von 4374' über die Meeresfläche erreicht hatte.

Bis zum Sägehaus war aber noch eine Strecke von circa $2^1/_4$ d. Meilen zurückzulegen, in der Gefälle bis zu 8 Percent vorkamen. Die ganze Route war ferner so verschneit, dass am 8. u. 9. November ein mit 4 Paar Ochsen und 2 Paar Pferden bespannter Schneepflug

*) Siehe „Bericht über die Weltausstellung von Paris im Jahre 1867." Herausgegeben durch das k. k. österr. Central-Comité. 8. Liefg. Seite 169 u. f., dann Seite 173 und die dazu gehörige Tafel. — Von der, auf Seite 800 u. f. unserer vorjährigen Mittheilungen berührten Thomson'schen Strassen-Locomotive unterscheidet sich die in Rede stehende Traction-Engine unter Anderem auch dadurch, dass bei derselben die Kautschuk-Ringe an den Rädern fehlen.

angewendet werden musste, um die Bahn nur einigermassen frei zu machen. Trotzdem, dass noch einzelne Stellen mit 6" hohem Schnee bedeckt blieben, legte man nun am 10. November die Strecke von Alan nach Mrkviste, und am 11. November die gefährlichste Passage (mit dem Gefälle von 8 Percent) von Mrkviste bis zum Sägehaus zurück, wo die Maschine gegenwärtig ein 30zölliges Gatter zur vollen Zufriedenheit des leitenden Ingenieurs treiben soll.

Die durch den Transport der Locomobile aufgelaufenen Spesen betrugen circa 150 fl; wäre das kühne Wagstück aber nicht gelungen, so hätte das Werk den Winter über stille stehen müssen und sowohl dem Aerar als auch der Unternehmung wären Tausende entgangen.

Selbstthätige Ausrenn-Laffete für schwere Küsten-Geschütze.

Dem russischen Artillerie Journale entnehmen wir einige Angaben über die Erprobung einer, im Krupp'schen Etablissements zu Essen im Auftrage der russischen Regierung erzeugten selbstthätigen Ausrenn-Laffete, für die Verwendung der 11zölligen Krupp'schen Hinterladungs-Kanonen in Casematten.

Das Princip dieser Laffete basirt darauf, dass das auf einem Rahmen placirte Rohr sammt Laffete bei dem, im Momente des Schusses durch die Rückstosskraft erfolgenden Rücklaufe nur einen begrenzten Weg im gebremsten Zustande zurücklegt, und schliesslich selbstthätig wieder in die frühere Schussstellung vorrennt.

Im Wesentlichen besteht eine derartige Laffete aus der eigentlichen Laffete, dem Rahmen, der beweglichen Compresse (Bremsvorrichtung) und den Vorrichtungen zur Bedienung und Handhabung.

Die schmiedeeiserne Laffete ruht mittelst 4 Rollräder auf dem Rahmen auf; die rückwärtigen Rollräder sind mit einer mechanischen Vorrichtung versehen, um dieselben erst während des Rücklaufes der Laffete wirksam zu machen, nämlich die Laffete selbstthätig auf Rollen zu bringen. Ebenso soll beim Vorlaufen der Laffete, kurz vor der Schussstellung, der rückwärtige Theil derselben von der rollenden Bewegung befreit, und diese in eine schleifende verwandelt werden, um schliesslich der Laffete im Zustande der Ruhe eine hinreichende Stabilität zu verschaffen.

Die Compresse ist der Armstrong'schen Schienen-Bremse ähnlich. Die Schienen derselben sind mit dem Rahmen, die Brems-

ücken an der Compressaxe der Laffete angebracht. Die Lager der Compressaxe, von länglicher Form, gestatten der letzteren eine kleine, von der Laffete unabhängige Bewegung für den Beginn des Rücklaufes; dadurch wird erreicht, dass Bremsdruck und Trägheitswiderstand der Laffete nicht, wie bei der Armstrong-Bremse, gleichzeitig auftreten können, sondern ersterer erst eintritt, nachdem die Laffete ihre Bewegung bereits begonnen hat. Der Compresshebel liegt an der äusseren Seite der linken Laffetenwand zwischen zwei Nasen, wodurch derselbe beim Rück- und Vorlauf der Laffete fest oder lose gedreht wird.

Durch die Unabhängigkeit der Compresse von dem Laffetenkörper, in Verbindung mit der Einrückung der hinteren Laffetenräder beim Rücklauf, wird das selbstthätige Ausrennen der Laffete ermöglicht.

Die Compresse bleibt beim Schusse so lange in Ruhe, bis die zurücklaufende Laffete mittelst der betreffenden Nase den Compresshebel dreht und die Bremse in Thätigkeit setzt, worauf letztere erst von der Laffete mitgenommen wird. Die Laffete geht nun so lange schleifend zurück, bis die rückwärtigen Laffetenrollräder eingerückt werden, wodurch die weitere Rückwärts- und die sodann beginnende Vorwärtsbewegung auf Rollen erfolgt.

Die Compresse bleibt beim Beginn des Vorlaufes wieder so lange in Ruhe, bis der Compresshebel durch Anstossen an die betreffende Nase der Laffetenwand dieselbe lösst, worauf sie wieder mitgenommen wird.

Noch vor Beendigung des Vorlaufes werden die rückwärtigen Rollräder wieder ausgerückt, und wird der letzte Theil des Weges von der Laffete schleifend zurückgelegt.

Die Seitenrichtungen dieses Laffetensystemes erfolgen durch ein am rückwärtigen Rahmenende angebrachtes Räderwerk.

Für die Manipulation des Ladens war bei der Versuchslaffete ein drehbarer Krahn sammt Flaschenzug angebracht, wodurch die in einer fahrbaren Geschoss-Trage zum Geschütze gebrachten Geschosse zur Geschützbohrung gebracht wurden.

Für die Bedienungsmannschaft waren inner- und ausserhalb des Rahmens Laufbalken und am hinteren Ende ein Auftritt zum Richten und Abfeuern angebracht. Das Gewicht des Rahmens beträgt 6675 Kilogramm (134·8 Ctr.), jenes der Laffete 4725 Kilogramm (95 Ctr.), daher das Totalgewicht sich auf 12300 Kilogramm (248 Ctr.) beläuft.

Durch die im vorigen Jahre unter Intervenirung eines Vertret der russischen Regierung in Essen durchgeführte Erprobung ei selbstthätigen Ausrenn-Laffete sollte deren Haltbarkeit und Manövr fähigkeit, und besonders die richtige Functionirung der Compre und selbstthätigen Ausrenn-Vorrichtung constatirt werden.

Es wurde zu diesem Behufe eine 11zöllige gussstähle Krupp'sche Ringkanone, vom Gewichte von 26000 Kilogra (462·8 W. Ctr.) in die Laffete eingelegt und vorerst die Gangb keit des ganzen Systemes geprüft, wobei sich kein Anstand zeig

Für die Ertheilung der Höhenrichtung, wobei 14° Elevati und 6¼° Senkung gegeben werden konnten, genügte 1 Mann. I Seitenrichtung erforderte 3 Mann, das Heben eines Geschos mittelst des Krahnes ebenfalls 3 Mann.

War die Vorrichtung des selbstthätigen Ausrennens aus Thätigkeit gesetzt, so genügte an jeder Seite der Laffete 1 Ma um diese mittelst Handspeichen auf Rollen und sodann vorwärts bringen; sonst aber waren auf jeder Seite 4 Mann nothwendig, mittelst der Winde das Geschütz vor- oder zurückzubewegen.

Die Erprobung der Laffete sollte mit 100 Schuss stattfind die Normal-Ladung betrug 37·5 Kilogramm prismatischen Pulve und die verwendeten Geschosse sollten das geringste Gewicht v 225 Kilogramm besitzen. Es wurde vorerst 1 Schuss mit 18.75 Ki gramm, hierauf wurden 2 Schuss mit 25, und 2 Schuss mit 31.25 K logramm prismatischen Pulvers abgegeben, sodann bei den weiter Schüssen die Normalladung angewendet.

Mit Ausnahme einiger geringeren Aenderungen, welche im La des Versuches behufs gesichertem Vorlaufes der Laffete nach d Schusse vorgenommen wurden, entsprach die Laffete den gestell Anforderungen und Erwartungen vollkommen.

Die Schnelligkeit des Feuers beim selbstthätigen Ausrennen Geschützes liess sich durch die Einrichtung des Geschützsta — die Mannschaft musste nämlich vor jedem Schusse abtreten nicht genau bestimmen, jedoch wurde beobachtet, dass das Gesc 4 Secunden nach dem Abfeuern ausgerannt und zum neuerlic Laden bereit war.

Die Manipulation des Hebens und Zubringens der Gesch zur Geschützbohrung erforderte mittelst des Krahnes 30 Secun

Nach beendetem Versuche wurde die Laffete einer genauen Prüfung unterzogen und wurden mit Ausnahme einer geringen Abnützung der den Compresshebel bewegenden Nasen, keinerlei Beschädigungen constatirt. B—r.

Versuche mit der Thomson'schen Strassen-Locomotive.

Am 17. Mai l. J. fanden in Gegenwart Sr. kaiserl. Hoheit des Herrn G. d. C. Erzherzog Leopold, Sr. Excellenz des Reichs-Kriegsministers F. M. L. Br. Kuhn, des Präsidenten des k. k. techn. u. adm. Militär-Comité G. M. Graf Bylandt-Rheidt etc., in der Sigl'schen Maschinenfabrik wiederholte Fahrversuche mit obiger „Traction-Engine" statt, welche sehr gute Resultate lieferten, und wodurch unsere bereits im Vorjahre (auf S. 800 u. f.) gebrachten Angaben über die Lenksamkeit und Zweckmässigkeit dieser Maschine vollauf bestätigt wurden.

Indem wir uns vorbehalten, nähere Details über dieselbe später zu bringen, bemerken wir hier nur, dass die Locomotive für nominell 12 Pferdekräfte construirt ist und im Wesentlichen aus einem hochkantigen Blechrahmen besteht, welcher den verticalen Röhren-Kessel sammt der Maschine trägt und auf 3, mit den schon beschriebenen Kautschuk-Bandagen versehenen Rädern ruht, deren vorderes als Lenkrad, die 2 anderen aber als Triebräder benützt werden. Die Bedienung bestand aus 2 Mann: einem Führer und einem Heizer; zu letzterem Geschäft kann aber auch ein Knabe verwendet werden.

Zuerst wurde die Locomotive ohne Belastung über leichten Lehmboden geführt, wobei ihre geringe Einsinkung, grosse Lenkbarkeit, dann die Leichtigkeit hervortrat, mit der sie Steigungen zu überwinden vermag, und — sowohl auf Böschungen als auf ebenem Boden — plötzlich zum Stehen gebracht, sowohl vor- als rückwärts gleich darauf wieder in Gang gesetzt werden kann. Das geschah unter Anderem wiederholt auf einer Rampe, die im Maximum unter 1:6 geböscht war, ohne dass ein Bremsen oder irgend eine andere Operation nothwendig wurde, als den Dampf einzustellen, resp. rückwärts wirken zu lassen. — Die grosse Lenksamkeit der Locomotive wurde ferner dadurch dargethan, dass mit derselben complicirte Figuren mit Leichtigkeit beschrieben werden konnten, selbe sich auch mit grosser Geschwindigkeit mehrmals in einem completen Kreis bewegte, dessen Durchmesser nicht grösser als circa 12 Fuss war.

Hierauf wurde ein bei 150 Centner schwerer Streifwagen angehängt, auf welchem sich eine gewöhnliche Locomotive von 200 Centner befand, so dass die Gesammt-Last circa 350 Center betrug.

Die Strassen-Locomotive bewegte sich damit wieder anstandslos über eine unter 1 : 15 bis 1 : 24 geböschte macadamisirte Strasse herab und fuhr, nachdem sie zweimal mit einem Halbmesser von circa 18' gewendet hatte, endlich eine gepflasterte Strasse mit grösster Leichtigkeit hinan, welche in ihren verschiedenen Theilen unter 1 : 11, 1 : 12 und 1 : 19 anstieg. Das hierbei verursachte Geräusch war so gering, dass sich die auf den Strassen passirenden Pferde kaum scheuten und anzunehmen ist, dass sich dieselben bald gänzlich daran gewöhnen werden. Die Rauchentwicklung war ebenfalls unbedeutend.

Von dem Besitzer ist diese Maschine bestimmt, zum Transport schwerer Lasten zwischen Wien und Wiener-Neustadt verwendet zu werden. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass dieselbe auch zu allerhand militärischen Zwecken, wie z. B. zum Geschütz-Transport in Arsenalen und auf Versuchsplätzen, dann zu Armirungszwecken u. s. w. vorzüglich geeignet wäre.

Bücher-Anzeige.

Sammlung von Aufgaben sammt ihren Lösungen über die Anwendung der niederen Mathematik auf den Artillerie-Unterricht. In systematischer Folge zusammengestellt von Wenzel Köhler, k. k. Artillerie-Lieutenant. Mit 82 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 Tafeln. Lemberg. Im Selbstverlage des Verfassers 1871. (123 Seiten. Preis 65 kr. öst. Wg.)

Der Zweck der vorliegenden Aufgaben-Sammlung ist, den Frequentanten an den k. k. Artillerie-Truppen-Schulen die Gelegenheit zu bieten, die bereits erlangten Kenntnisse der Algebra und Geometrie in ihrem Berufe praktisch anzuwenden, so wie die Construction und Eigenheiten des k. k. Artillerie-Materiales, in so weit es überhaupt die Grenzen der niederen Mathematik gestatten, anschaulich zu machen.

Das Büchlein verdankt seine Entstehung aber speciell dem Umstande, dass nach den im Jahre 1869 erschienenen Directiven über die Zusammenstellung und Abhaltung der Regiments-, respective Bataillons-Schulen der k. k. Artillerie in der zweiten sogenannten höheren Abtheilung die niedere Mathematik nicht als ein eigener Gegenstand, sondern nur in Verbindung mit dem Artillerie-Unterricht vorgenommen werden sollte. Hiedurch waren die betreffenden Lehrer gezwungen, die in verschiedenen Werken artilleristischen Inhaltes zerstreuten Berechnungen und Aufgaben, in soweit sie für obige Zwecke geeignet waren, zu sammeln, um sie als Lehrstoff benützen zu können. Es war daher das Bedürfniss nach einer solchen, systematisch geordneten Sammlung für viele Lehrer, denen nicht gerade Fachbibliotheken zu Gebote standen, ein sehr fühlbares, und ist es sehr anerkennungswerth, dass der Verfasser — ebenfalls Lehrer an einer Unterofficiers-Bildungs-Schule — sich dieser mühsamen Aufgabe unterzogen und selbe in so praktischer Weise gelöst hat.

Der Inhalt zerfällt in 5 Abschnitte und ist im 1. Abschnitte die Anwendung der Arithmetik und Algebra durch 14, im 2. Abschnitte die Planimetrie durch 18, im 3. Abschnitte die Trigonometrie durch 28, im 4. Abschnitte die Steriometrie durch 11 und endlich im 5. Abschnitt die analytische Geometrie durch 7 Aufgaben sammt ihren Lösungen (sämmtliche artilleristischen Inhaltes) vertreten, wobei die nothwendigen Zeichnungen im Texte eingedruckt

sind. Als Anhang finden wir 10 Tafeln mit den wichtigsten Constructions-Daten und Eigenthümlichkeiten des k. k. Artillerie-Materiales.

Obwohl mit Rücksicht auf den sehr mässigen Preis des Werkes dessen Inhalt reichhaltig genannt werden muss, so wäre es dennoch, der Vollständigkeit halber, wünschenswerth gewesen, dass der Verfasser (um — wie er selbst am Schlusse seiner Vorrede bemerkt — den Mathematik-Beflissenen der Artillerie-Waffe die aufgenommene Theorie genannter Wissenschaft praktisch zur Anschauung zu bringen) der Aufgaben-Sammlung noch mehrere Beispiele aus dem praktischen Schiessen angefügt hätte, die sich auf den Gebrauch der verschiedenen Schuss- und Wurftafeln, so wie auf die aus den geometrischen Verhältnissen der Flugbahn abzuleitenden interessanten Aufgaben über Construction der Flugbahnen und deren Vergleichung bei verschiedenen Geschützgattungen, auf bestrichene Räume etc. etc. — selbstverständlich so weit als die Eingangs erwähnten mathematischen Grenzen dies gestatten — beziehen.

Nichtsdestoweniger ist das Werkchen ein recht nützlicher Lehrbehelf innerhalb jener Grenzen, welche vom Verfasser in der Vorrede bezeichnet werden, und zweifeln wir nicht, dass sich dasselbe in den bezüglichen Truppenschulen der Artillerie schnellstens Eingang verschaffen wird. B—r.

Leitfaden zur Orientirung über Einrichtung und Bedienung der französischen Belagerungs- und Festungs-Geschütze der Landartillerie. Mit 5 Kupfertafeln. Berlin 1871. Vossische Buchhandlung (kl. 8. 65 Seiten. Preis 48 kr. öst. Whg.)

Schuss-Tafeln für die französischen Belagerungs-, Festungs- und Feldgeschütze der Landartillerie. Berlin 1871. Vosssiche Buchhandlung (45 Tabellen. Preis 95 kr. öst. Whg.)

Werthvolle, von der preussischen Prüfungs-Commission auf Grund verlässlicher Quellen zusammengestellte Behelfe, um sich sowohl über Einrichtung und Bedienung der in der französischen Armee eingeführten Belagerungs- und Festungs-Geschütze der Landartillerie, als auch über die, in dieser Beziehung zwischen den letzteren und den ähnlichen preussischen Geschützen bestehenden Unterschiede, zu informiren.

Erstere Brochüre enthält im Vorworte die Hauptunterschiede der preussischen und französischen Belagerungs- und Festungs-Geschütze, sodann in 4 Abschnitten die Bedienung der französischen Geschütze auf die der preussischen zurückgeführt, wobei bloss die durch Constructions-Verschiedenheiten bestehenden Abweichungen speciell angeführt werden.

Der erste Abschnitt gibt eine Beschreibung der französischen gezogenen Geschütze sammt zugehörigen Laffeten, ihrer Munition und der Geschütz-Zugehör, sodann folgt die Bedienung dieser Geschütze, und zum Schlusse kommen die Gewichte der Geschosse, die Geschütz- und Sprengladungen und die Maximal-Schussweiten. — In derselben Weise behandelt der zweite Abschnitt die glatten Kanonen; der dritte die Haubitzen; endlich der vierte Abschnitt die Mörser.

Nebst den deutschen reglementarischen Bezeichnungen sind in allen Abschnitten auch die betreffenden französischen Namen angeführt, und ist am Schlusse der Brochüre ein kleines französisches Wörterbuch über die wichtigsten Gegenstände des Artillerie-Wesens angehängt.

In den beigefügten 5 Kupfertafeln sind folgende Zeichnungen sammt Erklärungen aufgenommen:

1. Die Belagerungs-Laffete des französischen gezogenen 24Pfünders;
2. die 4pf. Casematte-Laffete;
3. die Festungs-Laffete auf hohen Rahmen;
4. „ „ „ „ niederen Rahmen;
5. die französische 27 cm. (50pf.) Mörser-Laffete;
6. „ „ 15 „ (7pfd.) „ „ ;
7. „ „ Feld- (Block-) Laffete.

Die zweite Brochüre enthält: die Schusstafeln für alle Geschütze, Caliber, Schuss- und Geschossarten, und werden die Distanzen und Ladungsgewichte sowohl in französischem Masse, als auch in den geläufigeren Werthen der Entfernungen in Schritten und der Ladungsgewichte in Pfunden und Lothen gebracht.

Der Aufsatz ist bloss in Millimeter, als in der auf dem französischen Geschütz-Aufsatze vorkommenden Bezeichnung, angegeben. B—r.

Jahrbuch über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der praktischen Baugewerbe. Unter Mitwirkung von mehreren Baumeistern und Architekten herausgegeben von Dr. H. Zwick. Erster Jahrgang 1870. Verlag von Scholtze in Leipzig. (427 Seiten in 8°. Preis 5 fl. 51 kr. öst. Whg.)

In den meisten Wissenschaften hat sich der Nutzen gut zusammengesetzter Jahrbücher, welche die während eines eben vergangenen Zeitabschnittes geschehenen, neuesten Fortschritte in weiten Kreisen bekannt machen, längst bewährt. Für die eigentlichen Baugewerbe, d. h. für alle jenen Gewerbe, deren vereinte Thätigkeit die Werke des Hochbaues schafft, fehlte bisher noch ein gemeinschaftliches Organ zur allgemeinen Mittheilung der, theils in den verschiedensten technischen Zeitschriften zerstreuten Angaben, oder der nur in praktischer Ausführung befindlichen, aber nirgends besprochenen neueren Arbeiten.

Diese Lücke wird, nach dem ersten hier vorliegenden Jahrgang einer weit angelegten Unternehmung zu schliessen, durch das von Dr. Zwick redigirte Jahrbuch in vorzüglicher Weise ausgefüllt.

Es lagen zweierlei Wege vor, welche bei diesem Unternehmen eingeschlagen werden konnten, nämlich: entweder ein Jahrbuch im gewöhnlichen Sinne des Wortes herauszugeben, welches in jedem Zweige des Bauwesens nur die Neuerungen des letzten Jahres bringt, ohne Rückblicke auf den bisherigen Standpunkt des Wissens, welcher eben als bekannt vorausgesetzt wird, — oder die neueren Fortschritte in ihrem organischen Zusammenhange mit den vorherge-

gangenen Leistungen und Erfahrungen zu bringen, d. h. das ganze Bild des betreffenden Wissenszweiges in seinem vollen Umfange übersichtlich zu entwickeln. Die erstere Gattung hätte als Jahrbuch nur jenen Kreisen gedient, aus welchen die Leiter von Hochbauten hervorgehen; die zweite Gattung wird ein werthvolles Nachschlagebuch für alle die Baugewerbe ausübenden Männer sein.

Dem Programme: ein Jahrbuch für die praktischen Baugewerbe zu liefern entsprechend, musste daher von den Gründern dieses Unternehmens der zweite Weg eingeschlagen werden. Dieses Jahrbuch bringt also zusammenhängende Darstellungen über die in den einzelnen Jahren am meisten cultivirten und früchtereichen Theile des ganzen Gebietes, während dessen andere Theile in demselben Jahrgange nur andeutungsweise berührt, und einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben. Nur eine grössere Anzahl aufeinander folgender Jahrgänge wird somit ein vollständiges Ganzes — eine förmliche Encyklopädie der Baugewerbe — bilden, in jedem einzelnen Bande wird aber Manches nur kurz behandelt sein, Manches auch gänzlich fehlen.

Der vorliegende erste Jahrgang theilt sich in 6 Abschnitte.

I. Baugewerbe im Allgemeinen.

II. Baumaterialienkunde.

III. Architektonik.

IV. Bau-Kunstgeschichte.

V. Bauzeichnen.

VI. Anhang.

Die erste Abtheilung bringt unter:

A. Baugesetzgebung: jene Paragraphen der Gewerbe-Ordnung des norddeutschen Bundes, welche sich auf die Baugewerbe beziehen, ferner statistische Daten über Organisation der Baugewerbe, Bewegung im Bau-Personale etc.

B. Bautechnische Bildung: ausführliche Angaben über die verschiedenen Schul-Einrichtungen von den Volksschulen bis zu den technischen Hochschulen.

Der II. Abschnitt behandelt nach einer kurzen Einleitung über Theorie und Praxis naturwissenschaftliche Kenntnisse und die Eintheilung der Baumaterialien.

A. Die Hauptmaterialien: Bausteine, Ziegelfabrikation, Bauholz und Metalle, wobei namentlich über neuere Anwendung der Schiefer und über alle in neuester Zeit verwendeten Sprengmaterialien zur Steingewinnung sehr interessante Notizen gebracht werden. Der Abschnitt von der Ziegelfabrikation ist der ausführlichste des ganzen Werkes, klar und lehrreich geschrieben, die verschiedenen jetzt im Gebrauche stehenden Maschinen zur Ziegelformirung werden hierbei nach der letzten Pariser Ausstellung besprochen, jedoch leider ohne Beigabe von Zeichnungen. Die Wiener Ziegel-Industrie wird geziemend gewürdigt.

In dem Abschnitte über Bauholz wird eine Reihe älterer und neuerer Imprägnirungs-Methoden erwähnt.

B. Verbindungs-Materialien: ausführliche Abhandlungen über Mörtel und Cemente, besonders die Wassermörtelgattungen berücksichtigend

C. Neben- und Hilfsmaterialien: Anstriche, Kitte, Asphalte etc.

Im III. Abschnitt werden zuerst aus:

A. Der Bauconstructionslehre interessante Angaben aus dem Fundamentbau — über neuere Fundirungen etc.; dann aus dem Rohbau, über Mauerstärken und besondere Constructionen, in Mauerwerk, Holz und Eisen gegeben. Angaben über leichte Bedachungen, über den Ausbau und die Einrichtung der Häuser folgen, und — nach einer, an diese Stelle nicht recht passenden Notiz über Strassenbau — bildet eine ziemliche Anzahl von Schilderungen der Einrichtungen neuerer Gebäude den Schluss dieses Abschnittes, worunter namentlich die Daten über Arbeitshäuser von grossem Interesse sind.

B. Bauhilfsmaschinen, hie und da durch Zeichnungen verdeutlicht, Maschinen zum Transport von Bau-Materialien (in horizontaler Richtung und Aufzüge); zur Gewinnung und Bearbeitung derselben (Bohr-, Brech-, Dreh- und Behau-Maschinen); zum Fundamentbau, zum Strassenbau, und Beispiele von Aufstellungs-Gerüsten.

Der IV. Abschnitt behandelt den Kirchenbau der Neuzeit, indem nach übersichtlicher Darstellung des Entwicklungsganges der Kunst in den verschiedenen Perioden des 19. Jahrhunderts die meisten bedeutenden Kirchenbauten unserer Zeit ausführlich geschildert, und durch beigefügte Grundrisse erläutert werden.

Die verschiedenen Arten des Bauzeichnens, die dabei verwendeten Hilfsmittel und die Mittel zur Vervielfältigung und zum Schutze der Zeichnungen werden im V. Abschnitte kurz besprochen, und als Anhang (VI) eine technische Bibliographie, kurze Daten über jüngst verstorbene Koryphäen der Bauwissenschaften, und ein Sachregister des Jahrganges geboten.

Die klare Fassung der Darstellungen bei dem Zwecke angemessener wissenschaftlicher Gründlichkeit muss sehr gelobt werden; daher im Ganzen dem Unternehmen der beste Erfolg zu wünschen ist. Dasselbe wird endlich auch für technisch höher stehende Kreise insolange von vielem Nutzen und Interesse sein, bis ein speciell für bauleitende Ingenieure bestimmtes Jahrbuch im Buchhandel erscheint, aus welchem die neuesten Fortschritte unmittelbar, ohne Beigabe elementaren Balastes, zu schöpfen sein werden. B.

Verbandplatz und Feldlazareth. Vorlesungen für angehende Militärärzte und für freiwillige Krankepfleger von Dr. F. Esmarch, Professor der Chirurgie an der Universität Kiel. 2. vermehrte Auflage. Mit 7 Tafeln und 48 Holzschnitten. Berlin 1871. A. Hirschwald (143 S. in 8°. Preis 3 fl. 55 kr. öst. W hg.)

Obwohl hauptsächlich für feldärztliche Kreise berechnet, verdient doch die hier vorliegende 2. Auflage eines anerkannt vorzüglichen Werkes die weiteste Verbreitung, weil dieselbe, in recht eigentlichem Interesse der Armee geschrieben, wesentlich zur Hebung des Sanitätsdienstes im Felde beizutragen bestimmt ist.

Dieselbe umfasst in 8 Vorträgen den gesammten feldärztlichen D sowohl am Verbandplatze, als im Feldlazareth, bespricht daher eingehen Transport der Verwundeten im Kriege, die Sanitäts-Detachements, die H lung von Verbänden u. s. w.; ferner die Einrichtung von Fel zarethen und die Regelung eines in jeder Beziehung rationellen Die triebes in demselben. Im Anhange werden die, sehr nachahmungswür amerikanischen Baracken-Lazarethe ausführlich erörtert A. sehr nützliche Rathschläge ertheilt, wie Hilfsvereine bei Anschaffun Verarbeitung von Hilfsmitteln für Kriegslazarethe vorzugehen haben. Di hinzugekommene Beschreibung des im Jahre 1870 errichte Baracken-Lazarethes auf dem Tempelhofer Feld Berlin führt uns endlich bis in die neueste Zeit und lehrt die Grun kennen, welche bei der Anlage dieser, während des letzten Krieges improvi äusserst grossartigen Heilanstalt massgebend waren. Deutliche Figuren im und 7 nette Planbeilagen versinnlichen, wo es nöthig, die behandelten G stände und können auch als Behelfe für Constructions-Zeichnungen von Ve Vorrichtungen u. s. w. benützt werden.

Es ist daher dieses durchwegs praktische Buch, welches auf den r Erfahrungen eines auf diesem Gebiete berühmt gewordenen Mannes h überhaupt Jedermann bestens zu empfehlen, der irgendwie berufen i derlei Fragen mitzurathen, oder der wie der Genie-, Pionnier-Officier u. bei der Erbauung von Feldlazarethen selbst mitzuwirken haben kann.

Theorie des Erddruckes und der Futtermauern mit beson Rücksicht auf das Bauwesen von Georg Rebhann, ord. Profess Baumechanik und Brückenbau am k. k. polytechnischen Institute zu u. s. w. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. (Höhere Inge wissenschaft II. Band.) 8. Wien 1870—1871. C. Gerold u. S. (543 S Preis 7 fl. 80 kr. öst. Whg).

Dieses Werk schliesst sich als eine sehr erwünschte Fortsetzung von demselben Verfasser im Jahre 1856 veröffentlichte, rühmlichst be „Theorie der Holz- und Eisen-Constructionen" an und ist das Ausführl derzeit bestehende über diesen Gegenstand.

Nach einer kurzen Auseinandersetzung der Eigenschaften der werden in klarer Weise die Grundsätze dargelegt, von welchen man aus muss, um den Druck einer gegen eine feste Wand sich lehnenden Erd und andererseits den Widerstand einer selbst als Stütze dienenden masse zu finden, und es wird dabei insbesondere der Begriff des Bruch mas deutlich und scharf festgestellt. Sodann wird die durch die Cohäsion de bedingte Maximalhöhe verschiedener Böschungen in Betracht gezogen. H wird nach der Reihe für horizontal abgeglichene, nach der natürlichen Bös ansteigende, oder beliebig geböschte Erdmassen sowohl der Druck, a Widerstand gegen eine verticale oder geneigte Wand auf graphi Wege und durch Rechnung ermittelt, zugleich der Angriffspunk

Druckes oder Widerstands genau, oder nach Festsetzung der grössten Abweichung, annähernd bestimmt.

Ferner wird bei Erdmassen von beliebiger Begränzung ein völlig neues allgemeines Princip aufgestellt, welches ein sehr einfaches Mittel darbietet, um den Druck oder Widerstand der Erde und das Bruchprisma zu finden. Auf Grundlage der so gewonnenen Resultate werden Futtermauern von beliebiger innerer und äusserer Böschung, jedoch ohne Absätze oder Contreforts, hinsichtlich der Stabilität gegen das Umkanten und Gleiten und hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit des Materials näher untersucht. Es wird eine graphische Methode angegeben, um die Stabilität einer Futtermauer von festgesetzten Dimensionen zu prüfen.

Es wird ferner die allgemeine Formel entwickelt, nach welcher die erforderliche Dicke irgend einer Futtermauer bestimmt werden kann, woran sich mehrere Tabellen anschliessen, aus denen man für Futtermauern von gegebener Böschung, je nach der Beschaffenheit und Neigung der zu stützenden Erdmasse, dem Gewichte des Mauerwerks und dem verlangten Stabilitätsgrade, die mit Vernachlässigung der Reibung zwischen Erde und Mauer berechnete Breite zu entnehmen vermag. Schliesslich wird dargelegt, wie die Breite des Fundaments mit Rücksicht auf die Gefahr des Umkantens festzustellen wäre.

Die erschöpfenden und klaren Auseinandersetzungen, welche in dem Werke Rebhann's enthalten sind, machen dasselbe zum Selbstunterricht über einen wichtigen Zweig der Baumechanik vorzüglich geeignet und bieten auch dem Praktiker viele schätzenswerthe Daten zur Lösung bezüglicher Aufgaben dar. H.

Repertorium der technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Journal-Literatur. Unter Benutzung amtlicher Materialien mit Genehmigung des königl. preuss. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten herausgegeben von F. Schotte, Ingenieur und Bibliothekar an der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin. Erscheint seit 1869 monatlich in Leipzig, bei Quandt & Händel. (Preis jährlich 7 fl. 60 kr. öst. Whg.)

Das Feld der Technik, Naturwissenschaften und Mathematik ist heutzutage so umfangreich geworden und wird so vielfach in Journalen bearbeitet, dass es ohne einen verlässlichen Führer ungemein erschwert ist, sich darin zurecht zu finden, und allen Neuerungen und Fortschritten schnell und regelmässig zu folgen. Es gehört daher das vorliegende Repertorium zu den gemeinnützigsten Unternehmungen ähnlicher Art, weil es eine praktisch geordnete, monatliche Uebersicht des Inhalts von circa 200 der namhaftesten Fachzeitschriften Deutschlands, Oesterreichs, Englands, Amerikas, Frankreichs u. s. w., ferner die Nummer- etc. Angabe der Beschreibungen neuer Erfindungen (Specifications) bringt, welche vom englischen Patent-Amte veröffentlicht und zu den im Repertorium beigesetzten Preisen abgegeben werden.

Man wird demnach durch dasselbe in Stand gesetzt, sich rasch über s Beschreibungen und Mittheilungen zu orientiren, die über die beregten Gege stände in den verschiedenen Journalen erschienen sind. Ausserdem werden häu Referate über neue tehnische etc. Werke aufgenommen, so dass der Leser au über die sonstigen Vorgänge auf dem Gebiete der bezüglichen Literatur unte richtet wird.

Da dieses Repertorium ferner das gesammte Geschütz- und Sprengwes die Gewehr-Fabrikation, dann die Baukunst in allen ihren Theilen, den M schinenbau u. s. w. gebührend berücksichtigt, somit auch für den Militär-Tec niker von sehr grossem Interesse ist, so empfehlen wir dasselbe als das vo ständigste, zuverlässigste und zweckmässigste dieser Art allen Jenen unsei Leser bestens an, die sich die betreffenden Zeitschriften und Behelfe ohne gro Mühe ausgiebig nutzbar zu machen und sich dadurch in den genannten Fäch stets im Laufenden zu erhalten wünschen. S

Das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom opera tiven Standpunkte. Bearbeitet von Hugo Obauer, k. k. Major Generalstabe und E. R. v. Gutenberg, k. k. Hauptmann im Gener stabe. III. und IV. Hauptstück. Mit 4 Tafeln und 51 Figuren. W L. W. Seidel & S. (188 Seiten in 8°. Preis 2 fl. 50 kr. öst. Whg.)

Die vorliegenden Fortsetzungen dieses, bereits auf Seite 362 u. f. unse diesjährigen Mittheilungen ausführlich characterisirten Werkes befassen s mit einer kurzen Abhandlung über Kriegsmärsche und mit der Wer schützung der Communicationen in Betreff ihrer militä schen Benützung.

Das III. Hauptstück berührt daher Alles, was zu wissen nothwendig um sich, in stetem Hinblick auf die Marschverhältnisse des Trains, klare Begr über die Friction bei Märschen, die Ausdehnung der Armee im Raume währe der Bewegung, sowie über die Vereinigung derselben in der Zeit, über die Märschen nöthigen Sicherheits-Massregeln u. s. w. zu bilden.

Das IV. Hauptstück befasst sich eingehend mit den verschiedenen La und Wasser-Communicationen, deren militärische Verwendung, Leistungsfä keit etc. es erörtert, und wobei auch die verschiedenen Transports-Behörden Kriege angegeben werden. Hervorzuheben ist hier besonders: die im Abschn über Eisenbahnen gebrachte Uebersicht der österr.-ung. Bahnges schaften, welche die Meilenlängen sämmtlicher ausgeführten, im Bau griffenen und concessionirten Bahnstrecken der Monarchie enthält; ferner Würdigung des Eisenbahn-Netzes unseres Staates im V gleiche mit jenen der Nachbar-Länder, wobei auch sehr behe gungswerthe Vorschläge zur Verbesserung des Ersteren ausgesprochen werd Die analoge Würdigung finden im 2. Abschnitte die Wasserstrass während im 3. Abschnitte die Wegsamkeit der österr.-ung. Mon chie nur im Allgmeinen charakterisirt wird, nachdem die vorhandenen gu Karten — deren Gebrauchsweise u. s. w. ebenfalls kurz erläutert wird — dieser Beziehung genügende Anhaltspunkte darbieten.

Zahlreiche Figuren im Texte, sowie viele kriegsgeschichtliche Beispiele, dann 4 Tafeln — worunter 2 grosse Karten mit den Eisenbahnen und den floss- und schiffbaren Flüssen von Mittel-Europa — erleichtern das richtige Verständniss der in diesen 2 Hauptstücken angeführten Gegenstände und tragen dazu bei, das Ganze nicht nur sehr belehrend, sondern auch recht anregend zu machen.

Wir glauben daher unsere Leser auf dieses mit ausserordentlicher Mühe und grosser Sachkenntniss zusammengestellte, überaus nützliche Werk nochmals besonders aufmerksam machen zu sollen. Der Abschluss desselben wird im Zusammenhange mit den bisherigen Auseinandersetzungen die Verpflegung einer Armee vom operativen Standpunkte behandeln und ebenfalls bald herauskommen. S.

Bibliographie.

Rüstow, W., Der Krieg um die Rheingrenze 1870/1 politisch und militärisch dargestellt. Mit Kriegskarten und Plänen sowie einer vollständigen Ordre de bataille. Vierte Abtheilung. 8. Zürich, Fr. Schulthess. 1871. Preis 1 fl. 33 kr.

Chronik des deutsch-französischen Krieges 1870. Aus dem königl. preuss. Staats-Anzeiger. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. Vom 4. Jul. bis 6. November 1870. 8. Berlin 1870, königl. geheime Oberhofbuchdruckerei. Preis 95 kr.

La campagne de la Mer du Nord et de la Baltique. 8 articles du Moniteur universel de Tours par René de Pont-Jest. 1870—1871. 8. Bremen 1871, J. G. Heyse. Preis 1 fl. 27 kr.

Die Belagerung von Paris 1870—1871. Ereignisse und Eindrücke von Fr. Sarcey. Aus dem Französischen übersetzt. 2. und 3. Lieferung (Schluss). 8. Wien, Gerold's Sohn. Preis à Lieferung 60 kr.

Journal officiel du Siége de Paris. Décrets, Proclamations, Circulaires, Rapports, Notes, Renseignements, Documents Divers, Authentiques et Autres, publiés par Georges D'Heylli. (1. bis 18. Liefrg.) 8. *Paris, Librairie Générale.* Preis 3 fl. 80 kr.

Guerre, la, autour de Metz par un général prussien. Traduit del' allemand et annoté par un officier de l'état-major général de l'armée du Rhin. gr. 8. Cassel, Kay. Preis 60 kr.

Campaux, A., *Une visite au Général Uhrich.* 8. Basel, Georg. Preis 50 kr.

de Ruyts, J., *Ponts militaires.* 8. Brüssel, Muquardt. Preis 90 kr.

Livonius, O., Corv.-Capt. Unsere Flotte im deutsch-französischen Kriege. gr. 8. Berlin 1871. E. S. Mittler und Sohn. Preis 40 kr.

Depeschen, amtliche, vom Kriegsschauplatz. Veröffentlicht durch das königl. Polizei-Präsidium in Berlin. (2. Heft). 115. bis 191. Depesche. (Schluss) 16. Berlin, v. Decker. Preis (à Heft) 10 kr.

Stoffel, Oberst v., Berichte über Preussens Heer und Volk. Aus den geheimen Papieren der Tuilerien. gr. 8. Berlin, C. Duncker. Preis 15 kr.

Eckhardt, Ob.-Lehr. Dr. Herm., Vergleichung der drei Generalstabs-Berichte über den böhm. Feldzug im Jahre 1866. gr. 4. Berlin, 1870. Calvary & Co. Preis 83 kr.

Note sur l'Organisation militaire de la Confédération de l'Allemagne du Nord. gr. 4. Wilhelmshöhe 1871. Preis 1 fl. 90 kr.

Bases d'un Projet de Reorganisation d'une Armée Nationale par le Général Faidherbe. 8. Lille 1871, Lefebvre-Ducrocq. Preis 75 kr.

*Chasseurs, les, de France et la Réorganisation de l'Armée en 1871, par le comte Frédér. de C***. 2. édition.* gr. 8. Aachen, Mayer. Preis 50 kr.

Les Causes de nos Désastres. Projet de Réorganisation de l'Armée (Faisant suite a la campagne de 1870 jusqu'au 1er septembre) par un officier d'État-Major de l'Armée du Rhin. 8. Bruxelles 1871, J. Rozez. Preis 2 fl. 25 kr.

Military Essays and Reviews. Parte I. (March 1 st, 1871). On Camps of Instruction and modern Tactics. 8. London 1871. Simpkin, Marshall & Co. Preis 75 kr.

Greiner, A., Ingénieur, *De l'État actuel de la Fabrication des Canons de gros Calibre.* 8. Liége 1871. H. Vaillant-Garmanne. Preis 95 kr.

Grundzüge für die Kriegs-Organisation der Feldartillerie. Nach den Anforderungen der heutigen Taktik und den Erfahrungen der letzten Feldzüge von Otto Maresch, Oberlieutenant im k. k. 9. Feld-Artillerie-Regimente. 8. Wien 1871, Seidel & Sohn. Preis 1 fl. 35 kr.

Beiträge zur Orientirung über Einrichtung, Bedienung und Behandlung des französischen *canon à balles* (Mitrailleuse), sowie über seinen Gebrauch im Feldkriege. Mit einer Kupfertafel. Nach den bezüglichen französischen Reglements und Vorschriften vom Jahre 1870 bearbeitet. kl. 8. Berlin 1871, Vossische Buchhandlung. Preis 38 kr.

Die Literatur der letzten fünf Jahre (1865—1870) aus dem Gesammt-Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens, mit Einschluss des Kunstgewerbes, in deutscher, französischer und englischer Sprache. Herausgegeben von der Buchhandlung Gerold & Comp. in Wien. 8. Preis 1 fl. 20 kr.

Meitzen, Reg.-R. Dr. Aug., Topographische Erwägungen über den Bau von Canälen in Deutschland. (Aus der „Zeitschrift des kgl. preuss. statist. Bureaus"). gr. 8. Berlin 1870, Wiegandt Hempel. Preis 90 kr.

Denkmäler der Baukunst. Zusammengestellt, autographisch gezeichnet und herausgegeben von Studirenden der k. Bau-Akademie zu Berlin. Lieferung 1. Antike Baukunst. gr. Fol. (12 Steintafeln). Berlin, Beelitz. Preis 1 fl. 40 kr.

Constructionen aus dem Maschinenbau, entworfen unter Leitung Prof. J. Hart von den Studirenden des zweiten Maschinenbau-Curses grossherzgl. Polytechnikum zu Carlsruhe. 5 Thl. gr. Fol. Carlsruhe, V Preis 2 fl. 47 kr.

Berechnung der Räderübersetzungen nach einer neuen Metho Herausgegeben von dem Verein „Hütte". Bearbeitet nach „*Calcul d Rouages par approximation, nouvelle Méthode par Achille Brocot, Horlog* 8. Berlin 1871. Ernst & Korn. Preis 1 fl. 27 kr.

Rebhann, Georg, o. ö. Professor für Baumechanik. Theorie des Erddruck und der Futtermauern, mit besonderer Rücksicht auf das Bauwese 5. und 6. Heft (Schluss), 8. Wien 1871. Carl Gerold & Sohn. Preis 2 60 kr.

Ludwig v. Klein, k. Würtemb. Eisenbahn-Director. Sammlung eisern Brücken-Constructionen, ausgeführt bei den Bahnen des Verei deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Neue Folge. Fol. Stuttgart 18 W. Nitschke. Preis 17 fl. 10 kr.

Er. Laissle & Ad. Schübler, Ingenieur. Der Bau der Brückenträger mit b sonderer Rücksicht auf Eisen-Constructionen. II. Theil. 8. Stuttgar P. Neff. Preis 3 fl. 30 kr. (I. & II. Theil compl. 6 fl. 30 kr.).

Ewards Frederick, jun.. *A Treatise on Smoky Chimneys, their Cure and Pr vention. Sixth Edition*, 8. London 1871. *Longmanus, Green & Comp.* Pre 2 fl. 66 kr.

Wehrle, Architect, J., Projective Abhandlungen über Steinschnitt, dargest und erläutert durch eine Auswahl der wichtigsten und schwierigst Constructionen. 6. Lieferung. gr. Fol. (6 Chromolith.) Zürich, Kraut Bosshart, á Lieferung Preis 2 fl. 75 kr,.

Curventafeln zum Traciren von Eisenbahnen, Chausseen etc., mit erläuter dem Texte und Figuren. Für Ingenieure, Geometer, Baumeister, Bauunte nehmer und Techniker überhaupt, von H. Hecht, Civil-Ingenieur. 8. Brau schweig 1871, Vieweg & Sohn. Preis 76 kr.

Handbuch für specielle Eisenbahntechnik unter Mitwirkung von Fachgenoss herausgegeben von Ober-Ingenieur Edm. Heusinger v. Waldeg 1. Bd. der Eisenbahnbau. 2. Hälfte. Bearb. v. Prof. Dr. W. Fränkel u Anderen. 2. verb. Aufl. 8. (m. eingedr. Holzschn. u. 4 Steintaf. in Lex.-8 Leipzig. Engelmann. Preis 7 fl. 90 kr.

Schmitt, Ed., Ingenieur etc.; Der Erdkunstbau auf Strassen und Eisenbahn I. Theil. Futtermauern u. Durchlässe. Mit 15 lith. Taf. u. 37 Holzsch 8. Leipzig 1871. A. Felix. Preis 3 fl. 17 kr.

Ernst, G., u. Gottsleben F., Ingenieure. Handbuch für Geleise-Anl zum theoretischen und praktischen Gebrauche, nebst Anhang von Fer und Reductions-Tabellen. M. 82 Holzschn. 8. Wien 1871. Leh & Wentzel. Preis 4 fl.

Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie v. weil. Med.-R. Prof. Dr. F. J. Otto. Nach dem Tode d. Verf. fortgesetzt v. Med.-Assess. Prof. Dr. Rob. Otto. Mit zahlreich. i. d. Text eingedr. Holzschn. u. m. farb. Stahlst.-Taf. 2. Abth. 10 Lfrg. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn. Preis 90 kr.

Philipps, Dr. Jos. Der Sauerstoff. Vorkommen. Darstellung. u. Benutzung desselben zu Beleuchtungszwecken nebst e. neuen Verfahren der Sauerstoff-Beleuchtung. Nach dem gegenwärtig. Stande d. Wissensch. u. d. Technik bearb. Mit Holzschn. u. 2 lith. Taf. gr. 8. Berlin, Springe. Preis 90 kr.

Vierodt, Dr. Carl. Die Anwendung des Spectralapparates zur Messung und Vergleichung der Stärke des farbigen Lichtes. Mit 3 lithog. Tafeln 8. Tübingen 1871, H. Lanpp. Preis 1 fl. 40 kr.

Weckerhinn, Art.-Obltnt. Notiz über das Verhalten einiger Nitrilverbindungen unter Einwirkung d. Ozons. (Aus d. Sitzgs.-Ber. d. k. Akad. d. Wissenschaft.) 8. Wien 1870, Gerolds Sohn; Preis 9 kr.

Weale's *Dictionary of Engineering. Edited bei Oliver Byrne. Division* 4. London, Spon. Preis 13 sh. 6 d.

Wechs, Oberlehrer, Cr. C. Encyklopädisches französisches Wörterbuch nebst genauer und durchgäng. Angabe d. franz. Aussprache nach dem phonet. System d. Methode Toussaint-Langenscheidt. Gr. Ausgabe. 1. Thl. Französisch-deutsch. 8. Lieferung. 4. Berlin, Langenscheidt. Preis 80 kr.

Weinders, Dr., Dan. Fremdwörterbuch. 2 Bde. Lex.-8. Leipzig, 1871. O. Wigand. Preis 5 fl. 77 kr.

Weigemeine Schweizerische Militär-Zeitung. Organ der schweizerischen Armee. XXXVII. Jahrg. (1871). Erscheint wöchentl. gr. 4. Basel, Schweizhausersche Verl.-Buchhdlg. Preis pro Jahrg. 3 fl. 30 kr.

Karten und Pläne.

Weihse, Plan v. Danzig. Nach trigonom. Aufnahme in d. J. 1866 bis 1869 gefertigt. 1: 1000. 18 Sectionen. Lith. Imp. Folio. Danzig, Saunier. Preis (complet) 11 fl. 10 kr.

Weitzel, G. u. W. Rentsch. Plan von Leipzig. 1: 7000. (Neue Ausg.) 1871. Kpfrst. gr. Fol. Leipzig, Hinrichs's Verl. Preis 40 kr.

Werte topographische, vom preuss. Staate m. Einschl. d. anhaltischen u. thüringisch. Länder, östl. Theil. 1: 100.000. Sect. 305. Glatz. Kpfrst. u. color. Fol. Berlin, Schropp. Preis 60 kr.

Werte, topographische, vom Königr. Sachsen, bearb. vom topogr. Bureau d. königl. sächs. Generalstabes in 1: 100.000 d. nat. Grösse (Terrain-Karte.) 8. Liefrg. Kpfrst. Fol. Dresden. (Leipzig Hinrich's Verl.) Preis n. aufgezog. 1 fl. 80 kr., aufgezog. 2 fl. 75 kr. (Liefrg. 1—8. Preis 11 fl. 70 kr.)

Administrativkarte von Niederösterreich. Lith. Imp. Fol. 1: 28.800. Section: Retz (H. 3). Altenmarkt (H. 8), Mödling-Laxenburg (K. 8). Wien, Artaria. Preis à Blatt 80 kr.

Simmler, K. Th., Geologische Formationskarte der Schweiz. Nach den Karten der H. B. Studer, Escher v. d. Linth, Theobald u. A. für Mittelschulen, sowie Alpentouristen übersichtl. bearb. Herausgeb. v. Freiämter Moränenclub i. Muri. gr. qu. Fol. Winterthur, Wurster & Comp. Preis 2 fl. 50 kr.

Kiepert, Heinr., Specialkarte von Elsass u. Lothringen als deutsches Reichsland seit dem 26. Februar 1871. 3. bericht. Aufl. mit der neuen Grenzeintheilg. d. Regierungsbezirke und Kreise. 1: 666.666. Lith. und color. gr. Fol. Berlin, D. Reimer. Preis 60 kr.

Witzleben, F. A. v., Specialkarte v. Deutsch-Elsass u. Lothringen. 1: 400.000 Lith. u. color. Imp.-Fol. Berlin, C. Heymann. Preis 60 kr.

Post- und Eisenbahn-Karte von Deutschland, den Niederlanden, Belgien u. der Schweiz. Bearb. nach L. Friedrich's Post-, Eisenbahn u. Reisekarte von Mittel-Europa. 1: 1,800.000. Stahlst. u. color. Imp.-Fol. Gotha, J. Perthes. Preis 83 kr.

Belagerung von Strassburg 1870. 20 Blätter photographischer Aufnahmen der Breschen, Uebergänge, Thore und anderer militärisch bedeutender Ansichten. Auf Veranlassg. d. command. Generals d. Belagerungs-Corps aufgenom. in den Tagen vom 1. bis 3. October 1870 unter Leitung des Ingen.-Maj. Albrecht. (Sammt Mappe). kl. Folio. Photogr. Anstalt von Ch. Winter in Strassburg. Preis 25 fl. 67 kr.

Im Verlage von H. Walger, Bildhauer, Berlin Münzstrasse 10 (durch jede grössere Buchhandlg. zu beziehen) sind u. A. folgende Relief-Karten erschienen:

Metz und die umliegenden Schlachtfelder des 14., 16. u. 18. August. Grösse 38 zu 46 Centim. Preis 20 fl. 70 kr.

Sedan-Beaumont. Grösse 42 zu 51 Centim. Preis 26 fl. 60 kr.

Paris mit dem ganzen Cernirungs-Kreis. Grösse 42 zu 51 Centim. Preis 26 fl. 60 kr.

Sämmtlich im Massstabe von 1: 80.000, Höhenmass 1 : 8000; in Oelfarben gemalt und in schwarzen Holzrahmen.

Fig. 13a.

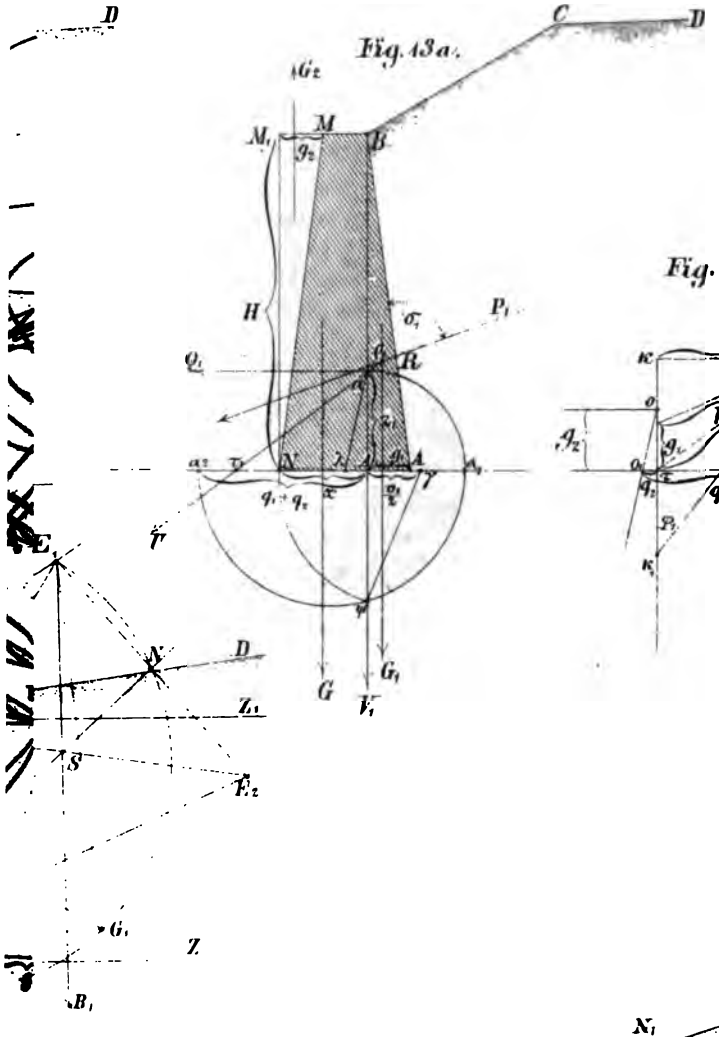


Fig. 13b.

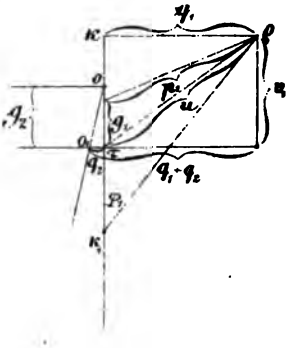


Fig. 19.

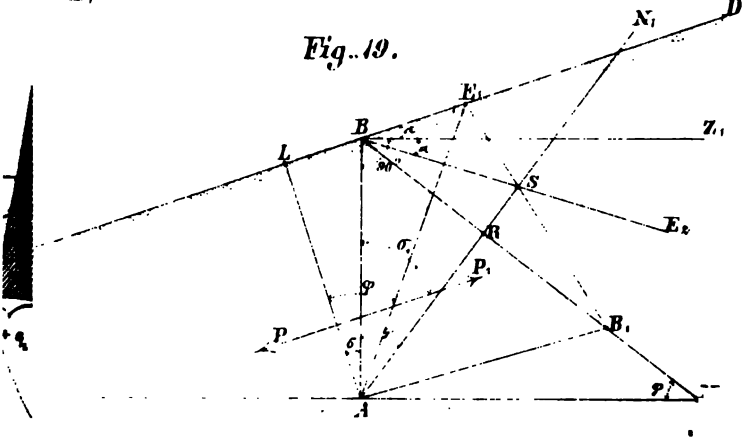


Fig. 4.

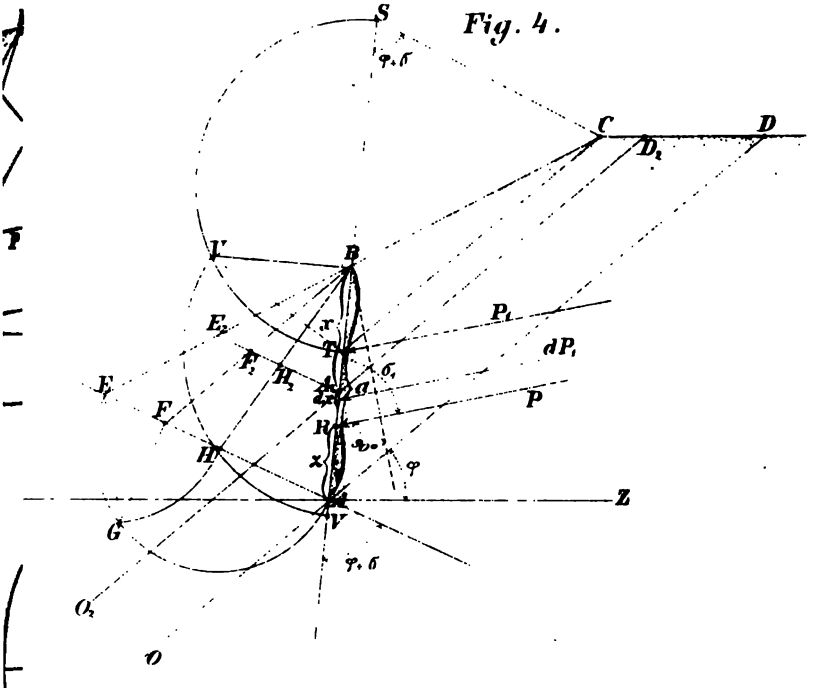


Fig. 9.

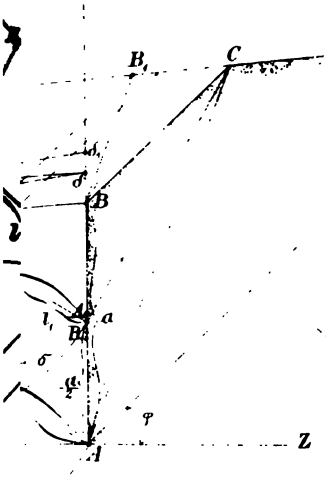
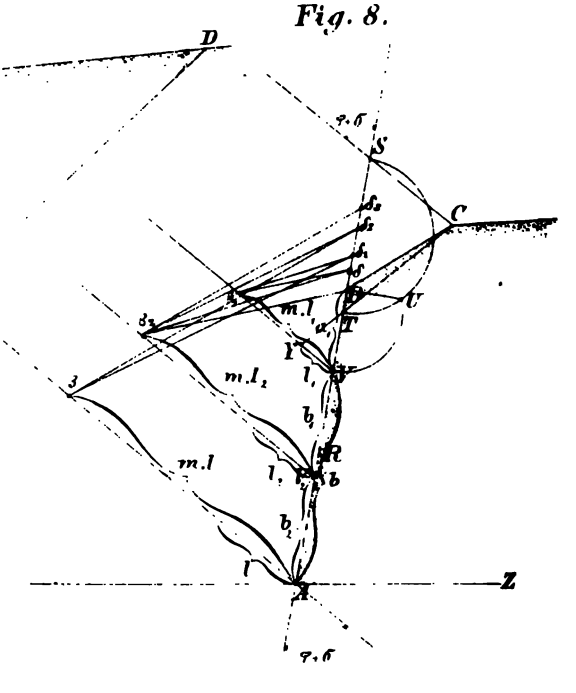
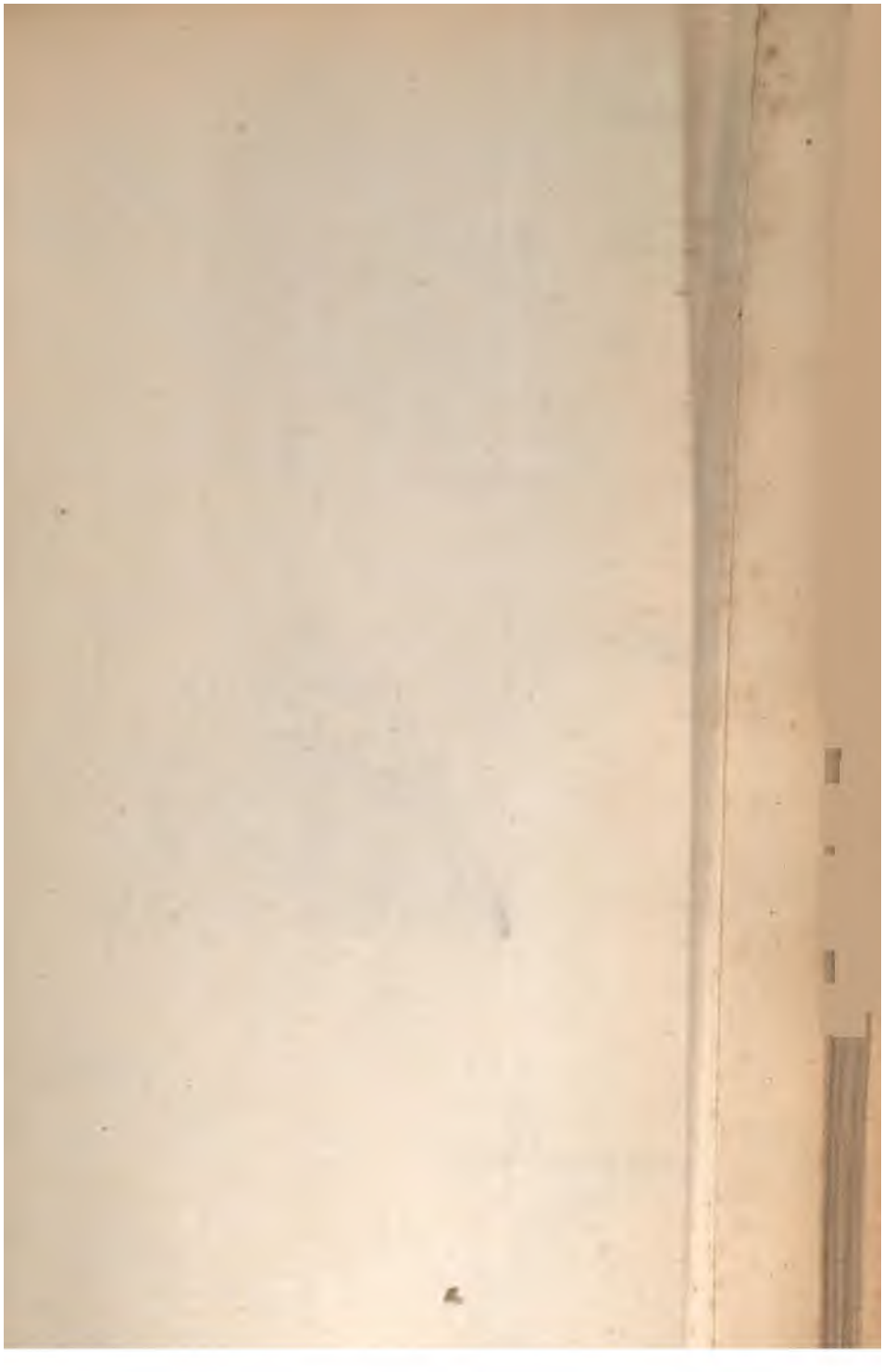
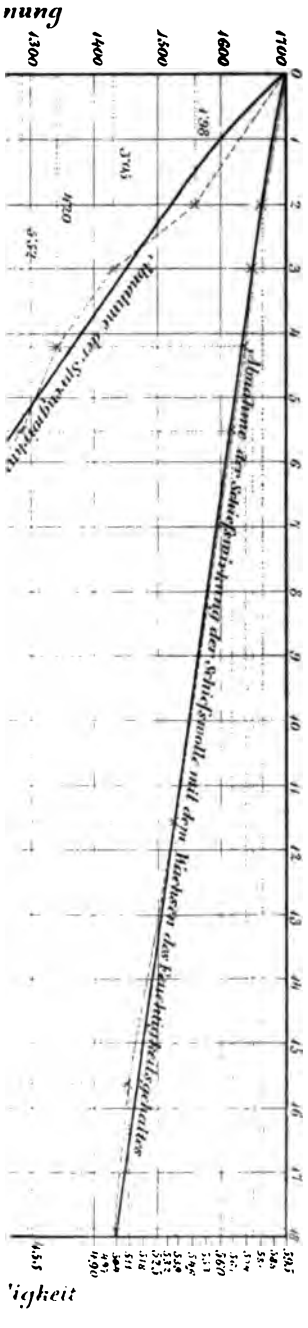


Fig. 8.





Taf. XIV.


nung
1300
1400
1500
1600
1700
Abnahme der Spannungsmasse
Abnahme der Schiefswirkung der Schiefswolle mit dem Wachsen des Feuchtigkeitsgehaltes
'igkeit

Der Vortheil des Hohlgusses.

Von **Joseph Travniczek,**
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Der Hohlguss, d. i. der Guss über einen innerhalb mit Wasser oder Luft gekühlten hohlen eisernen Kern, der aussen mit Stricken dann mit Formmaterial umgeben ist, wurde in den 50ger Jahren vom damaligen Lieutenant der nordamerikanischen Artillerie Rodmann in der Absicht vorgeschlagen, um die beim Vollgusse entstehenden schädlichen Spannungen der Gusseisenmolecüle zu beseitigen, und in das Gussstück solche hineinzubringen, welche der Festigkeit des Eisens zu Gute kommen.

Bei vollgegossenen Rohren beginnt die Kühlung von aussen; es wird daher die äusserste Schichte zuerst fest, und diese zu einem Ringe erstarrte Masse zieht sich im Momente des Erstarrens um ein bestimmtes Mass zusammen. Der nächste Theil, resp. der nächste Ring wächst im Momente des Erstarrens an den bereits fest gewordenen ersten Ring an, wird durch diesen festgehalten und kann die ihm in Folge des Festwerdens zukommende Zusammenziehung nicht mehr ungehindert bewirken, er muss daher in einem gespannten Zustande verbleiben.

Dieses Zurückhalten findet nun in jeder weiteren Schichte statt, so dass bei den im Innern des Rohres gelegenen Partien eine Spannung entsteht, die schon von Haus aus auf eine Trennung der einzelnen Molecüle hinarbeitet, während an der Aussenwand in Folge des Zusammengehenwollens der inneren Partien eine Compression stattfindet.

Beim Hohlgusse wird wegen der starken Kühlung des Kernes die unmittelbar am Kerne anliegende Eisenmasse bald nach dem Gusse fest werden, und jeder folgende mehr gegen aussen liegende Ring erst dann zum Erstarren kommen, wenn sein näher dem Kerne

gelegener Nachbar bereits fest geworden ist. Die Folge davon ist, dass jeder einzelne Ring (durch die Kühlung immer kleiner werdend) sämmtliche schon festgewordenen dem Kerne näheren Ringe zusammenpresst, oder dass, wenn der dem Zusammenpressen entgegenstehende Widerstand schon zu gross wäre, was bei den mehr gegen aussen befindlichen Ringen der Fall ist, die äusseren Ringe in einen gespannten Zustand versetzt werden.

Der erste am Kerne anliegende Ring erfährt demnach beim Hohlgusse die Pression sämmtlicher um ihn gelagerten Schichten, der letzte oder äusserste Ring befindet sich dagegen im Zustande der höchsten Spannung. Irgendwo innerhalb der Metallstärke wird eine Schichte zu finden sein, bei welcher die Pression von aussen, und das eigene Bestreben sich zu verkleinern einerseits — dann der von den inneren Ringen dargebotene Widerstand anderseits gleich sind, die sich also im Zustande des Gleichgewichtes befindet.

In der Wirklichkeit gestaltet sich die Sache nicht ganz so, denn auch die Formwand leitet Wärme ab, und es beginnt daher auch das an derselben anliegende Eisen fest zu werden, so dass die zuletzt ins Erstarren zu bringende Masse nicht aussen, sondern innerhalb der Fleischstärke des Gussstückes zu finden sein wird. Die Spannungen aber, die in Folge des Erstarrens des Eisens von aussen entstehen, sind jenen beim Vollgusse gleich, daher der Rodmann'schen Forderung geradezu entgegengesetzt.

Sieht man übrigens beim Hohlgusse von den, durch die Kühlung von aussen eintretenden Spannungen ab (da ja bei dieser Gussmethode das Bestreben vorherrscht, die Kühlung von aussen so viel als möglich zu verhindern), so ersieht man leicht, dass die Spannungen in den, der Bohrung zunächst gelegenen Schichten, bei hohlgegossenen Rohren im Sinne der absoluten Festigkeit, also vereint mit dieser, bei vollgegossenen Rohren aber der absoluten Festigkeit entgegenwirken.

DerVortheil der hohlgegossenen Rohre ist also: eine grössere Widerstandsfähigkeit, und zwar in so lange, als die einzelnen Molecüle in ihrem Spannungsverhältnisse verbleiben.

Nun entsteht aber die Frage, wie lange dauert dieses durch die Abkühlung in das Gussstück versetzte Spannungsverhältniss der Molecüle an?

Ein in Amerika zur Lösung dieser Frage durchgeführter Versuch hat hierüber folgende Daten geliefert:

4 Stück 8zöllige Columbiaden, von ganz gleicher Construction, aus demselben Eisen und unter sonst ganz gleichen Umständen massiv gegossen, wurden u. z.:

eine am 30. Tage nach dem Gusse,
die 2. am 34. Tage „ „ „
„ 3. und 4. 6 Jahre „ „ „

erprobt, und es zeigte sich, dass das

1. Rohr beim 72. Schuss,
2. „ „ 84. „
3. „ „ 800. „

sprang, während das 4. Rohr 2582 Schuss aushielt, ohne zu springen.

Die absolute Festigkeit des Eisens dieser Rohre war:

beim 1. Rohr 37000 engl. ℔ pr. engl. □″,
„ 2. „ 27000 „ „ „ „ „
„ 3. „ 23000 „ „ „ „ „
„ 4. „ 29000 „ „ „ „ „.

Sie wurden an Stäbchen geprüft, welche aus den gesprungenen Rohren herausgeschnitten waren. Natürlicherweise konnte bei den Stäbchen von den im Rohre vorhanden gewesenen Spannungen keine Rede mehr sein.

Der Versuch zeigte deutlich, dass Rohre, welche längere Zeit in Ruhe waren, viel mehr aushielten, als solche, welche kurz nach ihrem Gusse in Gebrauch genommen wurden.

Die Festigkeit des Materials an und für sich konnte während der Ruhezeit unmöglich gewachsen sein, es musste hiebei ein anderer Factor eingewirkt haben, und dieser war, das Accomodiren der einzelnen gespannten Partikeln in ihre gezwungene Position.

Aus den Resultaten des Versuches lässt sich also der Schluss ziehen, dass bei vollgegossenen Rohren die der Festigkeit entgegenwirkenden Spannungen allmählig kleiner und kleiner werden, und dass nach genügend langer Zeit diese Spannungen endlich auch auf Null herabsinken können.

Auch bei hohlgegossenen Rohren sinken die Spannungen allmählig herab, aber während bei vollgegossenen Rohren das Entfallen

der Spannungen ein Vortheil ist, werden die hohlgegossenen Rohre durch die Länge der Zeit schwächer.

Nach einer gewissen Zeitperiode wird das hohlgegossene Rohr auf seine absolute Festigkeit bloss derart in Anspruch genommen werden können, als ein eben so lange in Ruhe gewesenes vollgegossenes Rohr.

Der Vortheil, den die hohlgegossenen Rohre, in Folge der den Molecülen beigebrachten künstlichen Spannungen vor den vollgegossenen haben, geht mit der Zeit verloren.

Und doch ist es eine allgemeine Erfahrungssache, dass hohlgegossene Rohre auch nach langer Lagerzeit noch immer widerstandsfähiger sind, als eben so lange Zeit in Ruhe gewesene vollgegossene Rohre. Diese Thatsache kann nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass die absolute Festigkeit des Eisens (ohne Rücksicht auf Spannung) durch den Hohlguss grösser wird, als durch den Vollguss.

Ist es ja doch bekannt, dass das Eisen eine um so grössere Festigkeit erlangt, in je dünneren Schichten (natürlich bis zu einer gewissen Grenze) es gegossen wird.

Nach Holley's *„ordnance and armor"* wurde aus einem 3 Zoll im Quadrat habenden Gussstücke eine Stange herausgeschnitten, welche einen Zoll im Quadrat hatte, und diese mit einer anderen Stange verglichen, die gleich in der Stärke von einem Quadratzoll gegossen war. Erstere hatte eine um etwa 40 Procent geringere absolute Festigkeit als Letztere.

Auch bei unseren Geschützen haben wir die Erfahrung gemacht, dass solche von kleinerem Durchmesser durchwegs grössere absolute Festigkeiten zeigen, als jene, deren Durchmesser gross ist.

Also: die grosse Masse des zu Erstarrenden bedingt das Schwächerwerden des Eisens.

Ein Mittel, u. z. ein vortreffliches Mittel, um bei grossen Rohren die zum Erstarren zu bringenden Massen kleiner zu machen, ohne an den Rohrdimensionen etwas zu ändern, ist aber der Hohlguss. Durch das Einführen des Kühlungskernes wird die Masse getheilt, und die Gusswände sind nicht viel mehr wie $^1/_3$ so stark als beim Vollgusse. In Folge des Dünnerwerdens der Wände muss aber auch das Eisen an Festigkeit gewinnen.

Dieser durch den Hohlguss erzielte Vortheil ist der eigentliche und wahrhaft nützliche; der durch die künstliche Spannnng hineingelegte ist vergänglich, dieser aber bleibt constant.

Durch den Hohlguss brachten es die Amerikaner dahin, dass sie in ihren grossen Geschützen Festigkeiten erhielten, die nahezu jenen der kleineren massiv gegossenen Rohre gleichkommen.

Der Theorie nach müsste die wohlthätige Wirkung des Hohlgusses allen, also auch den kleinen Rohren, zu Gute kommen, in der Praxis gibt es aber da eine gewisse Grenze.

Die eiserne hohle Spindel des Kernes muss schon ihrer Stabilität wegen einen gewissen Durchmesser besitzen, ebenso muss für die Dicke der auf die Spindel aufzutragenden Lunte und des Lehmmantels ein bestimmtes Minimum eingehalten werden.

Ohne besondere Schwierigkeit für die Arbeit wird beim Hohlgusse die Kerndicke nicht leicht weniger als 5 Zoll betragen dürfen, demnach werden nur solche Rohre mit Vortheil hohl gegossen werden können, deren Bohrungsdurchmesser 6 oder doch wenigstens $5^3/_4$ Zoll beträgt.

In Betreff der Kühlung der Kernspindel sei schliesslich erwähnt, dass man an vielen Orten von der Wasserkühlung abgegangen ist, und nur die Luftkühlung in Anwendung bringt. Man betrachtet diejenige Kühlung als gut, welche gerade hinreicht, das Erglühen der Kernröhre und das damit verbundene Krümmen der Rohre und Abspringen der auf selben aufgetragenen Thonhülle zu verhindern. Dies lässt sich durch einen mit entsprechender Geschwindigkeit durch die Kernröhre getriebenen Luftstrom vollkommen erreichen.

Die Methode Kanonenrohre über den Kern zu giessen ging der des massiven Gusses voran, wurde aber nur darum gegen letztere eingetauscht, weil man damals noch nicht so weit war, reine Gussstücke zu liefern, und weil man nicht verstand den Kern zu kühlen.

Das Neue der Rodmann'schen Erfindung besteht also darin, dass durch die Kühlung des Kernes dieser während des Gusses und während des Erstarrens des Eisens unveränderlich bleibt, und mithin die dem alten Hohlgusse anklebenden Mängel dadurch behoben wurden.

Schiessversuche gegen mehrere fortificatorische Objecte.

Mit Benützung officieller Acten zusammengestellt.

Von **Carl Mlasowski,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

(Hiezu Tafel XV und XVI.)

Der Zweck dieser Schiessversuche war die Erprobung der Widerstandsfähigkeit der weiter unten beschriebenen Objecte gegen die Geschosse der 8pf. gezogenen Feld-, der 12- und der 24pf. Hinterladungs-Kanone, dann der 30pf. kurzen Batterie-Haubitze. Zugleich hatten sie als Uebung für die mit deren Ausführung beauftragten, in Wien garnisonirenden Abtheilungen des 9. Feld-Artillerie-Regiments, des 3., 4. und 9. Festungs-Artillerie-Bataillons zu dienen.

Die Erzeugung und das Aufstellen der Versuchs-Objecte auf der Simmeringer Haide geschah durch Abtheilungen des in Wien stationirten 2. Bataillons des 2. Genie-Regiments.

Beschreibung der Objecte.

Blockwand. (Taf. XV, Fig. 1 und 2.)

Die Blockwand bestand aus zwei Holzwänden mit einer Zwischenlage von Sand. Die vordere, dem Schusse ausgesetzte doppelte Holzwand war $24^{''}$, die rückwärtige einfache $12^{''}$, die Sandfüllung $4^{'}$ dick, das ganze Object $6^{'}$ hoch, $12^{'}$ lang, das Holz weicher Gattung. Die Verbindung der $7^{'}$ langen seitwärtigen Verkleidungswände mit den Langseiten ist aus dem Plane zu ersehen. An den Letztern waren die Balken unter sich vertical verdöbbelt; die horizontale Entfernung der schachbretförmig angeordneten, $4^{''}$ tiefen, $1^{''}$ weiten, runden Löcher betrug $2^{'}$; die $8^{''}$ langen Döbbel waren aus Eichenholz mit 6eckigem Querschnitte so erzeugt, dass sie Behufs Verdöbbelung

scharf eingetrieben werden mussten. Zur besseren Verbindung der vorderen und rückwärtigen Balken mit den Seitenbalken, und der letzteren unter sich, dienten 36 Stück 9″ lange schmiedeiserne Klammern.

Es wurden zwei solche Blockwände hergestellt; das Abbinden und Zulegen derselben geschah durch eine Arbeitspartie von 3 Zimmerleuten und 2 Handlangern mit den Zimmermanns-Werkzeugen und Requisiten der Feldausrüstung; das Bohren der 150 Löcher zur Aufnahme der Döbbel mit einem 1zölligen $2^1/_2{}^1$ langen amerikanischen Bohrer, und waren hiezu 3 Tage zu 9 Arbeitsstunden nothwendig. Die Erzeugung von 72 Stück Klammern aus Gittereisen geschah durch 2 Schmiede und 1 Hilfsschmied in 2 Arbeitstagen.

Zur Aufstellung Einer Blockwand benöthigte eine Arbeitspartie von 6 Mann 6 Stunden. Hiebei wird bemerkt, dass der zur Füllung nothwendige Sand erst in einer Tiefe von 2′ gewonnen wurde und zum Theile mit Schubkarren zugeführt werden musste.

Eisengepanzertes Blockhaus. (Taf. XV, Fig. 6, 7, 8 und 9.)

Aus ökonomischen Rücksichten wurde nur ein Theil eines solchen Blockhauses in der Länge von 10′ hergestellt.

Die Details der Holzconstruction dieses 4′ versenkten Blockhaustheiles sind aus den Figuren 6, 7, 8, jene der Blockwand- und Deckbalken-Panzerung aus Figur 9 *a* und *b* zu ersehen.

Mit Ausnahme der eichenen Döbbel an der Decke und an der vorderen Blockwand war sämmtliches Holzwerk weicher Gattung.

Zur Panzerung der vorderen Wand wurden alte Vignol-Schienen von 4″ Basis verwendet, welche mittelst zweier 1″ dicker, 3″ breiter eiserner Flachschienen *h* und je 4 Bolzen *i* an der Blockwand festgehalten wurden.

Um ein Ausweichen der letzten verticalen Eisenbahnschienen nach den Seiten zu verhindern, wurden die Flachschienen *h* dort umgebogen und mit Holzschrauben an den Eckständern befestigt.

Die bis zu den Deckbalken reichenden verticalen Eisenbahnschienen wurden durch den unteren, hart anstossenden Theil der Deckpanzerung an die rückwärtigen horizontal gelegten Schienen und an den rückliegenden Balken angepresst.

Die Panzerung der 3′ über die Scharten vorspringenden Deckbalken bestand aus 4″ breiten, 2″ dicken gewalzten Eisenschienen *c*,

welche in ihrer Lage an der Stirn, durch 1" dicke, 4" breite schmiedeiserne Bänder *d* erhalten wurden; die Befestigung der letzteren an den Deckbalken geschah durch die nach Fig. 9 *b* angeordneten Flachschienen *f* und Holzschrauben *g*.

Das Abbinden und Zulegen des Holzgerippes geschah mit den hiefür bestimmten Werkzeugen und Requisiten der Feldausrüstung durch 3 Zimmerleute und 2 Handlanger in 6 Arbeitstagen, oder 54 Arbeitsstunden.

Beim Bohren der 100 Löcher in die Balken der Decke und der vorderen Wand und beim Erzeugen der dazu gehörigen 50 Stück eichenen Döbbel waren überdies 2 Mann durch 15 Stunden beschäftigt.

Die zur Herstellung der Panzerung geschehenen Eisenarbeiten bestanden in der eigentlichen Schmiedearbeit, in dem Bohren von Löchern und in der Erzeugung der Schraubenbolzen sammt den dazu gehörigen Muttern. Es waren hiebei 2 Schmiede und 1 Hilfsschmied angestellt.

Zur Erhitzung des zu verarbeitenden Eisens dienten eine Wagen-Feldschmiede alter Art; zur Bearbeitung ein in der Nähe festgemachter, schwerer Amboss und die zum Biegen, Strecken, Zertheilen und Schweissen bestimmten Schmiedewerkzeuge der Feldausrüstung.

Die Erzeugung der schmiedeisernen Bänder *d* geschah in Gruppen zu 9 bis 12 Stück aus 7' langen, 1" dicken, 4" breiten Flachschienen derart, dass zuerst die unteren Büge auf 2' 7" Länge, hernach die oberen auf 1' innere Höhe, und schliesslich die Aufbügungen an den hinteren Enden der oberen 3' langen Schenkel geformt wurden.

Die Bildung je eines Buges erforderte mindestens 2 Hitzen; beim Anpassen und genauem Aufbringen der Bänder auf die Deckbalken waren dann noch einige Hitzen nothwendig.

Das Bohren der Löcher geschah durch eine Handbohrmaschine mit Kurbelschwungrad, an welchem 2 Mann drehten, während ein dritter die Führung des Meisselbohrers regulirte und das Einölen, so wie das Entfernen der Eisen-Späne aus dem Bohrloche besorgte.

Die Maschine war auf einem in der Nähe der Schmiede festgesetzten Blocktische angeschraubt und hatte 9''' und 11''' starke Bohrer.

Zur Durchbohrung gelangten zuerst die schmiedeisernen Bänder *d* und die Flachschienen *h* mit 9^{m} starken Bohrern, hierauf die Flachschienen *f* und die Eisenbahnschienen mit 11^{m} starken Bohrern.

Die Löcher in den Flachschienen *f* mussten deswegen 11^{m} weit gemacht werden, weil die schmiedeisernen Bänder *d* nicht ganz scharf an einander passten, die in denselben erzeugten Löcher mit jenen der Flachschienen *f* nicht vollkommen genau zusammenfielen, es somit nothwendig war, für das Einführen der Holzschrauben *g* einigen Spielraum zu lassen.

Bei den Eisenbahnschienen war die Durchlochung deswegen grösser als die Stärke der Bolzen *i* zu bewirken, weil der Bohrer von den schiefen Flächen der Schienen oft abglitt, und so meist kein vollkommen gerades, auf die Basis der Schienen senkrecht stehendes Loch erzeugt werden konnte.

Zur Durchbohrung der Eisenbahnschienen wurden je drei derselben auf dem Blocktische nach Figur 9 *a* zusammengestellt und in dieser Lage durch beiderseits festgenagelte Holzstücke und kleine Keile möglichst unverschiebbar erhalten. Diese Arbeit war anstrengender als das Lochen der anderen Eisentheile, es mussten daher nicht wie dort 3, sondern 5 Mann dabei angestellt werden, um sich beim Drehen ablösen zu können.

Die Erzeugung der flachgängigen Gewinde der 9^{m} starken Bolzen *i* und deren Muttern geschah mit dem üblichen Schneidzeuge, jene der Bolzenköpfe durch Schmiedearbeit.

Die Zertheilung der Eisenbahnschienen auf die erforderlichen Längen geschah durch Hiebe in der Maschinenwerkstätte der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft; die Holzschrauben *g* wurden im fertigen Zustande gekauft.

Es folgen nun einige Daten über die zu diesen Arbeiten verwendete Zeit:

Bei gut genährtem Schmiedefeuer konnten in einem Arbeitstage (9 Stunden) durchschnittlich 15 Büge gebildet, sohin in 3 Tagen 15 schmiedeiserne Bänder zum Lochen vorbereitet werden.

In 1^{u} dickem Flacheisen brauchte man zum Bohren eines 9^{m} weiten Loches 8 bis 10, eines 11^{m} weiten 10 bis 12 Minuten.

Die Durchbohrung zweier zusammengehöriger Eisenbahnschienen erforderte 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden; die ganze vordere Schienenwand wurde in 9 Arbeitsstunden zur Aufnahme der Schrauben-

bolzen i vorgerichtet. Die Letzteren und ihre Muttern waren in 12 Stunden hergestellt.

Die gesammte Eisenarbeit, bei welcher, wie früher erwähnt, mit Ausnahme des Lochens der Eisenbahnschienen, 2 Schmiede und 1 Handlanger beschäftigt waren, benöthigte 13 Arbeitstage, das Anbringen und Anpassen der Eisenbestandtheile an das Holzgerippe — die probeweise Zusammensetzung — erforderte einen Arbeitstag.

Fasst man das über Arbeiterzahl und Arbeitsdauer eben Gesagte zusammen, so ergibt sich, dass ein solcher 10^{l} langer Blockhaustheil durch 3 Zimmerleute und 2 Handlanger, dann durch 4 Schmiede und 2 Hilfsschmiede in 6 bis 7 Arbeitstagen zur Aufstellung complet vorgerichtet werden kann, wobei angenommen wird, dass die Holzschrauben im fertigen Zustande gekauft, die Eisenbahnschienen gleich am Bezugsorte auf die erforderlichen Längen zertheilt, und nebst den Werkzeugen der Feldausrüstung noch 1 schwererer Amboss, 1 Bohrmaschine und 1 grösseres Schraubenschneidzeug zur Stelle geschafft werden.

Bei der Aufstellung am Versuchsplatze wurden über Arbeit und Zeit folgende Wahrnehmungen gemacht:

14 Mann vollführten die Erdaushebung (804 Cubikfuss) für den versenkten Theil in 4 Stunden, 6 Mann stellten das Holzgerippe in 15 Stunden auf, befestigten die Panzerung in 20 Stunden, schafften Steine und Erde in 14 Stunden auf die Decke und vollendeten die vorliegende Erdbrustwehr in 7 Stunden.

Wären zu der 3^{l} tiefen Erdaushebung auch nur 6 Mann verwendet worden, so hätte die complete Aufstellung bei dieser Arbeiterzahl circa 64 Stunden erfordert.

Die auf die Deckbalken gelegten Steine hatten die Bestimmung, die Geschosse früher zur Explosion zu bringen, Blindgeher aber aufzuhalten, bevor sie an den nicht mehr durch Eisen geschützten Theil der Decke gelangen, sohin das Durchschlagen desselben durch die hinter der Panzerung eingedrungenen Geschosse zu verhindern.

Die geringe Cohäsion des Erdreiches auf der Simmeringer Haide im aufgeschütteten Zustande erlaubte es nicht, die Erddecke, wie sie im Plane unter 1 : 1 geböscht erscheint, herzustellen; es konnten nur 2 etwas flachere Böschungen, welche oben in einer Crête mit der Cote $9^{l}\,6^{ll}$ zusammenliefen, angeordnet werden.

Eisenverstärkte Traverse. (Taf. XV, Fig. 3, 4, 5.)

Sie bestand aus einer doppelten Reihe (à 4 Stück) 4schuhiger mit Erde gefüllter Batteriekörbe und einer dazwischen eingelegten doppelten Schienenwand; die Fugen zwischen den Körben wurden durch an die Körbe angepflöckte Faschinenstücke ausgefüllt.

Zum Zusammenhalten der horizontal ineinander geschobenen Eisenbahnschienen dienten 10 Stück 8' lange Schienenstücke, welche beiderseits, in Abständen von 4' vertical angeordnet, unten 1' 6'' tief eingegraben und oben durch starken Eisendraht mit einander verbunden wurden; letzteres geschah auch bei den Pflöcken von je zwei nebeneinander stehenden Körben.

Nebstdem waren die an der Schienenwand anliegenden Pflöcke von je zwei sich gegenüber stehenden Körben durch ovale, schmiedeiserne Kettenglieder verbunden, welche innen 13'' lang, 5'' breit waren, und aus Gittereisen zusammengeschweisst wurden.

6 Mann stellten in 7 Stunden die Schienenwand und die Körbe auf, 20 Mann bewerkstelligten in gleicher Zeit die Erdarbeit der 6' dicken Brustwehr und der Traverse.

Schiessversuch am 1. September 1870.

Programm: Die rechtsstehende Blockwand*) wird auf der Distanz von 800 Schritt mit 40 8pf. scharf adjustirten Hohlgeschossen, die andere mit 10 12pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen mit der normalen Pulverladung beschossen.

Die Beschiessung begann mit 2 8pf. gezogenen Feldkanonen, die Resultate der einzelnen Schüsse waren folgende:

Hohlgeschoss-Schiessen auf 800 Schritt aus der 8pf. gezogenen Feldkanone.

1. Schuss. 1. Treffer in den 3. Balken; 3' 3'' vom linken Rand (die Nummerirung der Balken geht von oben nach unten). Das Geschoss explodirte kurz nach seinem Eindringen und warf einen Trichter von $2\frac{1}{2}$' Durchmesser und $1\frac{1}{2}$' Tiefe aus; die 3 oberen

*) Die Bezeichnung rechts und links ist hier und im Folgenden immer im Sinne des Angreifers zu nehmen.

der Treffstelle oben zerrissen, an der Stirnseite vermehrte sich die bereits vom früheren Treffer erzeugte Ausbauchung der Schienen auf 2″; die Senkung derselben auf 7″. An der rückwärtigen Seite wurde der 1. Korb 5″, der 2. 7″ und der 3. 2″ aus der Lothrechten nach rückwärts geneigt.

6. Schuss. 3. Treffer in die Mitte des 2. Korbes, 28″ vom obern Rande. Das Wurststück zwischen dem 2. und 3. Korb wurde abgerissen, das Geschoss explodirte unmittelbar vor den Schienen, ohne an denselben eine sichtbare Beschädigung anzurichten; die drei oberen Schienen wurden auf $1\frac{1}{2}$′ Länge blossgelegt, an der Stirnseite die Senkung der Schienen auf 11″, die Ausbauchung auf 3″ gebracht. Der 1. Korb der hinteren Reihe wurde 8″ rechts seitwärts geneigt, sonst blieb die Traverse hier unversehrt. Der Trichter an der Krone ging bis über die halbe Traversdicke.

7. Schuss. 4. Treffer im 2. Korbe etwas rechts vom vorigen. Der Trichter erweiterte sich ein wenig, sonst war keine besondere Veränderung wahrzunehmen.

8. Schuss. 5. Treffer in die Fuge zwischen 2. und 3. Korb 1′ von oben; der Trichter wurde bis nach rückwärts geöffnet und hatte dort 2′ Breite; an der Stirnseite senkten sich die Schienen auf $11\frac{1}{2}$″, die Drahtbänder zwischen 2. und 3. Korb wurden zerrissen, die Fuge zwischen den beiden Flügelkörben erweiterte sich um 6″.

9. Schuss. 7 Schritt vor dem Objecte den 1. Aufschlag gemacht, dann die Traverse oben getroffen und explodirt; die rückwärtige Verticalschiene zwischen 2. und 3. Korb wurde hiebei oben umgebogen.

10. Schuss. 6. Treffer im 2. Korb 4′ von oben. Die 3 obern Schienen wurden in der Mitte der Traverse auf 3′ Länge blossgelegt, aber nicht beschädigt; an der Stirnseite betrug die Senkung $12\frac{1}{2}$″, von der hinteren Korbreihe neigte sich der 1. Korb 7″, der 2. 8″ und der 3. 11″ nach rückwärts.

Nachdem durch diese 10 Schüsse an den Eisenbahnschienen keine besonderen Beschädigungen hervorgebracht wurden, diese Deckung sich gegen den 24pf. Hinterlader bis nun als genügend erwies, so wurde beschlossen das Feuer aus demselben einzustellen, die Beschiessung der Traverse mit 30pf. Granaten zu beginnen und bis zum Erhalte Eines massgebenden Treffers fortzusetzen.

Hiebei wurden folgende Resultate erreicht:

Granaten-Schiessen auf 800 Schritt aus der 30pf. kurzen Batterie-Haubitze.

1. Schuss. Die Brustwehr an der Krone getroffen und einen beträchtlichen Trichter ausgeworfen.

2. Schuss. Zu kurz, beim Auftreffen explodirt.

3. Schuss. In die Brustwehr.

4. Schuss. Zu kurz und explodirt.

5. Schuss. 1. Treffer in die Mitte des 4. Korbes an der inneren Brustwehrböschung. Der vom 1. und 3. Schuss in der Brustwehr erzeugte Trichter wurde auf 6' Tiefe erweitert, der Korb im obern Theile ganz zerrissen, die Schienen blieben unbeschädigt.

6. Schuss. 27 Schritt von der Traverse aufgegellt, 600 Schritt hinter derselben den 2. Aufschlag gemacht und explodirt.

7. Schuss. 47 Schritt vor der Traverse den 1., 400 Schritt hinter ihr den 2. Aufschlag gemacht, explodirt.

8. Schuss. Die Brustwehr getroffen, explodirt.

9. Schuss. 2. Treffer — massgebend — in den 2. Korb $4^1/_2{}'$ vom oberen Rande. Das Flechtwerk wurde zur Hälfte abgerissen und nach rückwärts geschleudert, bis an die Schienen eine 6' tiefe, 5' breite Oeffnung erzeugt, vom rechtsstehenden Korb 8 Pflöcke entzwei gebrochen und an der Stirnseite die Fuge zwischen den Flügelkörben auf 16" erweitert. An den Schienen selbst, so wie an deren Lagerung war keine Veränderung bemerkbar.

Durch die minenartige Wirkung der 5. und 9. Granate war die Schienenwand grösstentheils blossgelegt, aber nicht beschädigt worden.

Es wurde somit beschlossen, das Versuchsschiessen mit 24pf. Hinterladungs-Hohlgeschossen wieder aufzunehmen, um zu sehen welchen Widerstand die nun völlig blossgelegten Schienen noch zu leisten vermögen.

Fortsetzung des Hohlgeschoss-Schiessens auf 800 Schritt aus der 24pf. Hinterladungs-Kanone.

11. Schuss. 7. Treffer im 2. Korbe 2' von unten, die 10., 11. und 12. Schiene (von oben gezählt) wurden gebrochen und an der Stirnseite um 3", $4^1/_2{}''$ und 6" hinausgerückt.

12. Schuss. 8. Treffer unterhalb des vorigen. Die 11. Schiene wurde durchschossen, das Wurststück zwischen dem 2. und 3. Korbe hinten hinausgedrückt, beide Körbe bedeutend nach rückwärts geneigt und 2 grössere Schienenstücke nach rückwärts geschleudert.

13. Schuss. 9. Treffer im 2. Korbe, oberste Schiene durchgeschlagen, von der nächstfolgenden an der Treffstelle den Kopf abgesprengt.

14. Schuss. 10. Treffer durch die 12. Schiene in den rückwärtigen Korb; die Pflöcke entzwei gebrochen und ihn auf $3^{l}\ 3^{ll}$ von der Lothrechten nach rückwärts geneigt. Die 12. und 13. Schiene wurden an der Stirnseite bis auf 10^{ll} hinausgerückt.

Weitere 6 Schüsse vollendeten die Zerstörung der Art, dass in der Mitte der Traverse eine förmliche Scharte gebildet war.

Resumé.

In Anbetracht, dass diese Zerstörungs-Resultate erst dann erreicht wurden, als durch die 30pf. Granaten die der Schienenwand vorgesetzten Körbe und ihre Erdfüllung bis zur halben Höhe weggeräumt waren, dass in der Wirklichkeit die Traversen durch Brustwehren oder andere vorliegende Traversen gedeckt sind, somit nur indirect und oft auch nur schräge beschossen werden können, woraus eine geringere Zahl von Treffern resultirt, lässt sich die Widerstandsfähigkeit von so construirten Traversen als eine genügende bezeichnen.

Bevor einer praktischen Verwerthung dieser Erfahrung das Wort geredet werden kann, ist es nothwendig zu untersuchen, ob und welche Vortheile sich bei Anwendung von solchen, mit Eisenbahnschienen verstärkten Traversen ergeben.

Die Erdtraversen an den auch dem Enfilir-Schusse ausgesetzten Befestigungslinien müssen 3° zur Dicke erhalten.

Die Kammlinie des Werkes mit 8^{l}, die Ueberhöhung der Traverse 4^{l}, und die beiderseitigen Böschungen derselben 45 gradig angenommen, gibt dies eine Basis von 7° Breite.

Die dem Schiessversuche unterzogene Traverse hatte eine Dicke von $8^{l}\ 5^{ll}$ und eine Gesammthöhe von 8^{l}; wovon $5^{l}\ 6^{ll}$ auf die Höhe der Schienenwand entfielen.

Diese Höhe wäre für eine Enfilir-Traverse nicht genügend, denn diese soll dem Geschütz-Emplacement in seiner ganzen Ausdehnung

gegen die, die deckende Linie streifenden indirecten Schüsse eine Deckung von mindestens 6' gewähren, es müsste daher die Höhe entsprechend vergrössert werden; mit dieser Erhöhung muss aber aus Stabilitäts-Rücksichten auch die Basis an Breite zunehmen.

Nimmt man an, dass bei einer dem Enfilir-Schusse ausgesetzten Linie zwischen je 2 grossen Erdtraversen, welche wahrscheinlich mit Hohlbauten versehen sein werden, eine mit Eisenbahnschienen verstärkte Traverse angeordnet wird, so dürfte bei letzterer, wenn die Position der Enfilir-Batterie tiefer gelegen ist, als das Emplacement des Werkes, eine Ueberhöhung von 2' über die Kammlinie (Travershöhe 10') genügen; bei einer gleich hohen, oder überhöhenden Lage der Enfilir-Batterie-Position müsste sie jedoch mit den grossen Traversen gleiche Höhe erhalten.

Behält man die Dicke der Versuchstraverse mit 8' 5'' bei, ordnet man an der dem Enfilir-Schusse ausgesetzten Seite anstatt der Körbe eine unter 45° geböschte Erdvorlage an, reduzirt man die Anlage der anderen Böschung durch irgend eine Verkleidung auf die halbe Höhe, so ergibt sich für den ersten Fall eine Basisbreite von 3° 5' 5'' im zweiten von 4° 2' 5'' und man gewinnt dadurch einen Raum längs der Kammlinie bei jeder Traverse von 3° 0' 7'', respective 2° 3' 7''.

In jenen seltenen Fällen, bei sehr exponirtem Emplacement, wo die Enfilirung irgend einer Linie nach beiden Richtungen möglich wäre, die Traverse also, bei Eliminirung der Korbverkleidung, auf beiden Seiten unter 45° in Erde geböscht sein müsste, resultirt eine Basis von 4° 4' 5'' und 5° 2' 5'' Breite.

Es ergibt sich also im ungünstigsten Falle noch immer ein Ersparniss von 2° 1' 7'' resp. 1° 3' 7'' bei jeder solchen Traverse.

Diese Ziffern sprechen am besten zu Gunsten der Anwendung dieser Construction bei jenen Traversen, welche an jenen dem Enfilir-Schusse ausgesetzten Befestigungslinien anzulegen kommen und nicht mit Hohlbauten zu versehen sind.

Bei der, wie früher erwähnt, nothwendigen Erhöhung der Schienenwand und beim Eliminiren der Körbe würde für das möglichst unverrückbare Erhalten der vertical gestellten Schienen, deren Anzahl überdies vermehrt werden könnte, entsprechend Sorge zu tragen sein.

Schiessversuch am 3. September 1870.

Programm. Das eisengepanzerte Blockhaus wird auf 800 Schritt mit 15 Stück 8pf. scharf adjustirten Hohlgeschossen und mit 10 Stück 12pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen mit der normalen Pulverladung beschossen.

Auf der Distanz von 1600 Schritt wird die Beschiessung des Objectes mit 25 Stück 8pf. scharf adjustirten Hohlgeschossen und mit 20 Stück 12pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen fortgesetzt.

Nachdem aber die Aufstellung auf der Distanz von 1600 Schritt, örtlicher Verhältnisse wegen, nicht zulässig ist, so geschieht die Beschiessung auf der Distanz von 800 Schritt mit dem Aufsatze für 1600 Schritt und mit der verminderten Pulverladung von 1 Pf. 12 Loth bei der 8pf. Feld- und von 1 Pfd. 23¼ Loth bei der 12pf. Hinterladungs-Kanone.

Sollten die auf der Distanz von 800 Schritt verfeuerten 15 8pf. Hohlgeschoss-Schüsse kein genügendes Resultat ergeben, so kommen auch die für die Distanz von 1600 Schritt bestimmten 25 8pf. Hohlgeschoss-Schüsse auf der ersten Distanz in Verwendung.

Die Versuchs-Commission änderte dieses Programm und beschloss die Beschiessung auf 1600 Schritt mit der vorgenannten Geschosszahl zuerst vornehmen zu lassen.

Hiedurch wurde einerseits der Gefechtsgang naturgemässer dargestellt, indem in der Wirklichkeit das Feuer jedenfalls aus der grösseren Entfernung begonnen würde, andererseits wurde das Object für die Schüsse auf 800 Schritt Distanz besser erhalten.

1600 Schritt. Hohlgeschoss-Schiessen aus der 8pf. gezogenen Feld-Kanone.

1. Schuss 300
2. „ 350
3. „ 200
4. „ 250
5. „ 50
6. „ 100

Schritt zu weit und explodirt.

7. Schuss. 1. Treffer links in die vorliegende Erdbrustwehr.
8. Schuss. 50 Schritt zu weit und explodirt.

9. Schuss. 2. Treffer links in den 2. Stein, dieser wurde zertrümmert, und der linke Eckstein heruntergeschleudert.

10. Schuss. 3. Treffer am untern Rande der linken Scharte, 6" von deren linker Ecke. 3 vordere und 2 hintere Eisenbahnschienen wurden auf 6" abgeschlagen, in der Scharte wie am Boden des Inneren fanden sich einige kleine Schienensplitter vor.

11. Schuss. 4. Treffer links in den 2. Stein ober Schuss Nr. 9, etwas Erde abgekämmt.

12. Schuss. 5. Treffer ober der linken Scharte 8" unter der Decke, erzeugte einen 1" tiefen Eindruck, die oberste Schiene war gesprungen.

13. Schuss. 6. Treffer in das 13. Stirnband (Nummerirung von links nach rechts) an seinem oberen Rande, dieses wurde zunächst des Buges zerrissen, die oberste Flachschiene gesprengt, der oberhalb liegende Stein zertrümmert.

14. Schuss. 7. Treffer in die vorliegende Brustwehr links der Mitte; die Erde wurde bis an die Steine aufgewühlt.

15. Schuss. 8. Treffer links in die Brust und explodirt.

16. Schuss. 50 Schritt zu weit und explodirt.

17. Schuss. 9. Treffer in die mittlere Schiene des Mittel-Merlons 7" unter der Decke, machte einen $1\frac{1}{2}$" tiefen Eindruck; vom Kopfe der rückwärtigen Schiene wurde 1 Stück abgesprengt und die linke Nachbarschiene etwas nach links gerückt.

18. Schuss. 10. Treffer in die vorliegende Brust, diese bis zu den Steinen aufgewühlt.

19. Schuss. 11. Treffer zwischen dem 9. und 10. Stirnbande, beide 6''' eingebogen.

20. Schuss. 12. Treffer ging ober der linken Scharte 6" vom rechten Eck durch und erzeugte im Schartensturz eine Oeffnung von 5" Höhe und 7" Breite.

Die 2 hinteren Schienen wurden gebrochen, in der untersten entstand 16" vom Treffpunkt ein Riss; im Inneren wurden einige Sprengstücke aufgefunden.

21. Schuss. 13. Treffer oberhalb des Schusses Nr. 13 den Stein getroffen, ihn zertrümmert und etwas Erde abgekämmt.

22. Schuss. 14. Treffer durch die linke Scharte etwas links von ihrer Mitte; die bereits abgebogenen Schienen am untern Rande daselbst abgeschlagen, den rückliegenden Balken oben abgesplittert; im Inneren wurden 8 Sprengstücke gefunden.

23. Schuss. 15. Treffer in die vorliegende Brustwehr, rechts der Mitte, explodirt.

24. Schuss. 16. Treffer zwischen dem 9. und 10. Stirnbande unterhalb des Schusses Nr. 19; im 10. Stirnband einen horizontalen Sprung erzeugt.

25. Schuss. 17. Treffer oben in die Steine, der rechte Eckstein wurde hinuntergeworfen.

Im Ganzen 68% Treffer, blindgegangen war kein Geschoss.

1600 Schritt. Hohlgeschoss-Schiessen aus der 12pf. Hinterladungs-Kanone.

1. Schuss. 1. Treffer in die vorliegende Brustwehr, die bereits von den 8pf. Schüssen zertrümmerten Steine aufgewühlt und einen 2^{l} tiefen Trichter gebildet.

2. Schuss. 25 Schritt zu kurz und explodirt.

3. Schuss. 2. Treffer in die Mitte der vorliegenden Brustwehr, 18^{ll} unter der Schartensohle, die Schienen wurden bis auf diese Tiefe und 4^{l} Breite blossgelegt.

4. Schuss. 3. Treffer in die Erddecke, diese etwas abgekämmt.

5. Schuss. 4. Treffer links vorne in die Brustwehr eingeschlagen und explodirt, die linke Scharte mit Sprengstücken verlegt, die beiden oberen Schienen zersprengt und gebogen.

6. Schuss. 5. Treffer in die rechte Eckschiene des Mittel-Merlons, diese eingedrückt und an der Seite abgeschürft, die hintere Schiene unter der Treffstelle abgesprengt. Im Innern wurden 2 Sprengstücke vorgefunden.

7. Schuss. 6. Treffer die Erddecke ober den Steinen etwas abgekämmt.

8. Schuss. 7. Treffer, links des 8pf. Schusses Nr. 13, vom 12. Stirnband oben 3^{ll} weggerissen und die dahinter liegenden Flachschienen auf 2^{lll} eingebogen aber nicht gebrochen; die Holzschrauben hielten noch alle fest.

9. Schuss. 8. Treffer in den Sturz der linken Scharte, 3^{ll} rechts des 8pf. Schusses Nr. 12, daselbst 2 Schienen zersprengt und den rückliegenden Balken gesplittert. Innen war 1 Befestigungsbolzen der Eisenbahnschienen gebrochen, von einem zweiten die Mutter um $1^{1}/_{2}{}^{ll}$ herausgetrieben.

10. Schuss. 9. Treffer zwischen dem 15. und 16. Stirnbande, de wurden am unteren Buge zerrissen, die unteren Schenkel um 2" abgebogen, die untere Befestigungsschiene daselbst gesprengt 16 Holzschrauben gelockert. Im Inneren fand man 6 Sprengstücke.

11. Schuss. 10. Treffer in die Brustwehr und explodirt.

12. Schuss. 11. Treffer durch die ober der linken Scharte vom f. Schusse Nr. 20 bereits gebildete Oeffnung und das ganze Blockus durch und hinter demselben explodirt.

Die horizontal gelegten Eisenbahnschienen der Schartenstürze urden nach beiden Seiten etwas hinausgetrieben, die Deckbalken nen ein wenig gesplittert.

13. Schuss. 12. Treffer in die Sohle der rechten Scharte; am tern Schartenrande wurden 3 Schienen abgeschürft, am Sturze Schienen gesprengt; in der Scharte lagen einige Schienen- und lz-Splitter; an der Holzconstruction wurde nichts verändert.

14. Schuss. 13. Treffer vorn in die Brustwehr und explodirt.

15. Schuss. 14. Treffer durch die vom 13. Schusse vorgearbeitete Oeffnung in das Innere des Blockhauses, am mittleren $^{12}/_{12}$" Unterzuge explodirt, die Balkendecke glimmte an, im untern Mittelschweller und in der rückwärtigen Wand steckten einige Sprengstücke. Am Schartensturze wurden 2 Schienen abgeschürft, an der Sohle der 1. Balken gesplittert.

16. Schuss. 15. Treffer in das 16. Stirnband, den vorderen Theil desselben abgesprengt.

17. Schuss. 16. Treffer oberhalb des vorigen, den obern Schenkel des Stirnbandes aufgebogen.

18. Schuss. 17. Treffer zwischen dem 15. und 16. Stirnbande rten die Decke gestreift und explodirt, 1 Flachschiene und die vordere der untern Verbindungsschienen wurden gesprengt.

19. Schuss. 18. Treffer in die Erddecke.

20. Schuss. 19. Treffer vorn in die Brustwehr; beide explodirt Im Ganzen 95% Treffer, blindgegangen war kein Geschoss.

800 Schritt. Hohlgeschoss-Schiessen aus der 8pf. gezogenen Feld-Kanone.

Es wurden hier alle 15 Schüsse rasch nacheinander abgegeben, und die Gesammtwirkung am Schlusse aufgenommen.

1. Schuss. 10 Schritt zu kurz, explodirt.
2. „ 1. Treffer, vorn in die Brustwehr und explodirt.
3. „ 2. Treffer, links des vorigen.
4. „ 60 Schritt zu weit und explodirt.
5. „ 3. Treffer, in den Sturz der linken Scharte.
6. „ 40 Schritte zu weit und explodirt.
7. „ 4. Treffer, 8" links des Schusses Nr. 5.
8. Schuss. Die obere Erddecke gestreift und hinter dem Obj explodirt.
9. Schuss. 5. Treffer, in den bereits von früher herabgev fenen linken Eckstein, diesen zertrümmert.
10. Schuss. 6. Treffer, in den untern Rand der linken Scha
11. „ Die obere Erddecke gestreift und explodirt.
12. „ 7. Treffer, in die Mitte des Mittel-Merlons.
13. „ 8. Treffer, oberhalb des vorigen.
14. „ 9. Treffer, links in die Brustwehr, nicht explod
15. „ 10. Treffer, in die Decke der rechten Scharte.

Im Ganzen 66 2/3 Procent Treffer, blindgegangen 1 Gesch

Bei Besichtigung des Objects wurden folgende Treffresul aufgenommen:

Durch die 3 Treffer in die linke Scharte waren 2 Eisenba schienen gesprengt, durch die 2 Treffer in den Mittel-Merlon Eisenbahnschienen dort nach beiden Seiten auseinandergebo worden.

Im Inneren war das Blockhaus vollkommen gut erhalten.

Schiessversuch am 5. September 1870.

Programm. Beschiessung des Blockhauses auf 800 Schritt 10 Stück 12pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschoss hierauf Bewerfung desselben Objects auf der gleichen Distanz 30 Stück der eben genannten Geschosse mit der Pulverladung 24 Loth.

800 Schritt. Hohlgeschoss-Schiessen aus der 12 Hinterladungs-Kanone.

1. Schuss. 1. Treffer. Durch die linke Scharte hinein, die H decke gestreift und explodirt. Im mittleren Unterzuge fanden einige Sprengstücke vor.

2. Schuss. 2. Treffer, in das 21. Stirnband, dasselbe auf 6" durchgerissen, den untern Schenkel um 1" herabgebogen, das 20. Stirnband wurde eingebogen und 3 dahinterliegende Flachschienen gesprengt.

3. Schuss. 3. Treffer, vorn in die Brustwehr und explodirt, Steinsplitter in die rechte Scharte und ins Blockhaus geworfen.

4. Schuss. 4. Treffer, zwischen dem 19. und 20. Stirnbande, letzteres bis zur Hälfte durchgerissen, vom 21. den früher stehen gebliebenen unteren Theil herabgesprengt; die oberen Schenkel beider Bänder wurden aufgebogen, die Flachschienen 5" eingedrückt; das Stirnholz des Deckbalkens wurde sichtbar.

5. Schuss. 5. Treffer, vorn in die Brustwehr und explodirt.

6. Schuss. 6. Treffer, zwischen dem 23. und 24. Stirnbande, ersteres wurde auf 10" auseinander gesprengt, letzteres eingedrückt.

Das 22. Band wurde um 1" nach links gerückt und am untern Buge zerrissen, die 2. und 3. Flachschiene durchgeschlagen und beide an der rechten Seite 3" mehr hinausgeschoben, das Holz des hinteren Deckbalkens wurde sichtbar.

7. Schuss. 7. Treffer, durch die linke Scharte in die Rückwand des Blockhauses; der obere Theil der letzteren, so wie die anliegenden Holztheile wurden durch Sprengstücke abgesplittert, beim Durchfahren der Scharte ein Schienenstück von deren Decke abgesprengt und durch das Blockhaus geschleudert.

8. Schuss. 8. Treffer, in das 19. Stirnband; links des Schusses N. 4 die bereits vom letzteren um 5" eingedrückten Flachschienen wurden um 2" mehr eingedrückt und gesprengt.

9. Schuss 10)
10. „ 20) Schritt zu kurz und explodirt.

Die Wirkung des 2. 4. 6. und 8. Schusses muss als eine sehr ausgiebige bezeichnet werden.

Im Ganzen waren 80% Treffer, blindgegangen kein Geschoss.

800 Schritt. Hohlgeschoss-Werfen aus der 12pf. Hinterladungs-Kanone.

1. Wurf 75)
2. „ 100) Schritt zu kurz und explodirt.
3. „ 20)

4, Wurf 25 } Schritt zu kurz
5. „ 50 }
6. Wurf. 1. Treffer } vorn in die Brustwehr
7. „ 2. „ }
8. Wurf. 25 Schritt } zu weit, zu kurz
9. „ 25 „ }
10. Wurf. 3. Treffer, in die vorliegende Brustwehr
11. „ 25 Schritt zu kurz.
12. „ 4. Treffer, vorn in die Brustwehr.
} und explodirt.

13. Wurf. 5. Treffer, rechts vorn in die Erddecke; der vorliegende Stein wurde zertrümmert, die Stirnbänder oben auf 3' Breite blossgelegt, und an der vordern Befestigungsschiene 1 Holzschraube herausgesprengt.

14. Wurf. 50 Schritt zu weit
15. „ 20 „ zu kurz
16. „ 50 „ zu weit
17. „ 6 Treffer, vorn in die Brust.
} und explodirt.

Durch die nach vorwärts geschleuderten Sprengstücke wurden die unteren Schenkel der bereits früher gebrochenen Stirnbänder Nr. 14 und 15 ganz nach rückwärts gebogen, von der schon gebrochenen unteren Verbindungsschiene der rechte Theil nach abwärts gedrückt und 4 Schrauben gelockert.

18. Wurf. 7. Treffer, in die Erddecke rechts der Mitte eingeschlagen und daselbst einen Trichter bis auf $1^1/_2$' von der Holzdecke ausgeworfen.

19. Wurf. 8. Treffer, in die Mitte der Erddecke, den Trichter etwas vergrössert, die Holzdecke jedoch nicht erreicht.

20. Wurf 25 Schritt zu weit } und explodirt.
21. „ 25 „ „ kurz }

22. Wurf. 9. Treffer, vorn auf die Decke 30" vom rechten Rande. Die vordere Verbindungsschiene wurde an der Treffstelle entzweigeschlagen, 1 Holzschraube gebrochen, und der rechte Endtheil der Flachschiene um die äusserste Holzschraube nach rechts hinausgebogen.

23. Wurf. 10. Treffer, vorn in die Brust und explodirt.

24. Wurf. 11. Treffer, durch die rechte Scharte in den Boden des Blockhauses und daselbst 2' vor der Rückwand explodirt. Durch

die Sprengstücke wurden Letztere, so wie die nächstliegenden Holzconstructionstheile abgesplittert.

25. Wurf. 15 } Schritt zu kurz } und explodirt.
26. „ 18 }
27. „ 30 }
28. „ 25 }
29. Wurf. 12. Treffer } vorn in die Brust }
30. „ 13. „ }

Im Ganzen 43 1/3 % Treffer, blind gegangen kein Geschoss.

Zur Recapitulation der Schusszahl und Uebersicht der Vertheilung der Treffer auf die einzelnen Theile des Blockhauses dienen nachstehende Tabellen:

Tabelle A.

Es wurden abgegeben Hohlgeschoss-					Summe der Schüsse und Würfe
Schüsse				Würfe	
aus der					
8pf. gezogenen Feld-		12pf. Hinterladungs-			
Kanone auf					
1600	800	1600	800		
Schritt					
25	15	20	10	30	100

Tabelle B.

Benennung des getroffenen Blockhaustheiles	Treffer beim Hohlgeschoss-					Summe der Schuss- und Wurf-Treffer
	Schiessen				Werfen	
	aus der					
	8pf. gez. Feld-		12pf. Hinterladungs-			
	Kanone auf					
	1600	800	1600	800		
	Schritt					
Erddecke und Decksteine .	4	.	3	.	4	11
Gepanz. Stirn d. Deckbalken	3	.	5	4	.	12
Linke Scharte	4	3	2	2	.	11
Mittel-Merlon	1	2	1	.	.	4
Rechte Scharte	.	1	2	.	1	4
Vorliegende Brustwehr . .	5	4	6	2	8	25
Zusammen .	17	10	19	8	13	67

Die Zeichnung auf Tafel XVI veranschaulicht das Blockhaus in seinem Zustande nach der Beschiessung, und wird zur weiteren Erklärung noch Folgendes beigefügt:

Die zwischen dem 9. und 10. Stirnbande sichtbaren Eindrücke und der Sprung des 10. Stirnbandes sind durch 2 8pf. Hohlgeschosse, die Absprengung des 12. Stirnbandes am obern Buge durch ein 12pf. Hinterladungs-Hohlgeschoss, jene des 13. durch ein 8pf. Hohlgeschoss, die Absprengungen des 15. und 16. Stirnbandes auf ihre ganze Höhe durch 4 12pf. Hinterladungs-Hohlgeschosse alle aus der Distanz von 1600 Schritt, die Zerstörung an der Stirnpanzerung oberhalb der rechten Scharte durch 4 12pf. Hinterladungs-Hohlgeschossschüsse Nr. 2, 4, 6, 8 von 800 Schritt Distanz erzeugt.

Von wie viel Schüssen und aus welcher Distanz die aus der Zeichnung ersichtlichen Beschädigungen der übrigen Blockhaustheile herstammen, sagt die Tabelle *B*.

Resumé. Das nach beendetem Schiessversuche von den Commissions-Mitgliedern besichtigte Blockhaus wurde einhellig als noch vollkommen vertheidigungsfähig erklärt. Der Zustand der Scharten hätte noch immer die anstandslose Abgabe eines raschen Infanteriefeuers gestattet, die Decke sowohl, wie die ganze übrige Holz-Construction waren, von kleinen Absplitterungen abgesehen, noch ganz gut erhalten.

Wohl waren die Scharten, namentlich die linksseitigen, etwas erweitert, so dass die an ihnen postirten Vertheidiger durch das Feuer der, einer Sturm-Colonne voraneilenden Schützenschwärme belästigt worden wären, aber dies wird immer auch bei intakt gebliebenen Scharten, wenngleich in einem minderen Grade, der Fall sein, eine vollkommene Deckung des zur Abgabe des Schusses an die Feuerlinie herangetretenen Schützen ist eben nicht zu erzielen.

Die von den Commissions-Mitgliedern für unbedingt nothwendig erachtete Trennung des Blockhauses in einen Unterkunfts- und einen Vertheidigungs-Raum ist in „Tunkler's Leitfaden zum Unterrichte in der Fortification" vom Jahre 1869 schon vorgesehen.

Die diesbezügliche Figur 111 auf Tabelle IX, zum zweiten Theile gehörig, enthebt jeder weiteren Beschreibung.

Nur auf einen Umstand muss hier aufmerksam gemacht werden. Wie schon bei der Detailschilderung der Trefferwirkungen erwähnt, ging der 20. Schuss aus der 8pf. gez. Feld-Kanone von 1600 Schritt

durch die bis dahin intakt gewesene Decke der linken Scharte durch, vom 12. Schuss aus der 12pf. Hinterladungs-Kanone auf der gleichen Distanz wurde dann diese Oeffnung und das ganze Blockhaus durchfahren, das Geschoss explodirte erst hinter dem Objecte; eben so drang der 15. 12pf. Schuss von 1600 Schritt durch die rechte Scharte in das Innere und explodirte dort am mittleren Unterzuge und Aehnliches geschah im linken Blockhaustheile vom 1. und 7. Schusse aus der 12pf. Hinterladungs-Kanone von 800 Schritt.

So wirksame und gefährliche Treffer würden auch im Ernstfalle, wenn die Artillerie des Angreifers auf das Ziel sich eingeschossen hätte, vorkommen, es müsste daher die Scheidewand zwischen Unterkunfts- und Vertheidigungs-Raum nicht nur gegen einzelne Sprengstücke, sondern gegen die volle Durchschlagkraft der Geschosse Sicherheit bieten. Da würde sich nun zur Herstellung eines ganz sicheren, volle Beruhigung gewährenden Abschlusses die Anwendung von Blockwänden nach der Eingangs erwähnten Construction empfehlen.

Es erübrigt noch über das Verhalten der Eisen-Constructions-Theile während der Beschiessung einige Worte zu sagen. Die zur Panzerung verwendeten Eisenbahnschienen waren schon sehr abgenützt, mann konnte daher, nach den bei frühern Versuchen gemachten Erfahrungen von ihnen nichts Besseres erwarten, als sie wirklich geleistet. Wo sie 4fach übereinander lagen, wie bei den oberen Theilen der Merlons, haben sie genügt, wo sie nur doppelt und nicht durch vorliegende Erde geschützt waren, wie bei den Schartenstürzen, wurden sie durchgeschlagen. Es wären daher für die Schartenstürze Flachschienen, wie sie zur Panzerung der Deckbalkenstirnen genommen wurden, mit mehr Vortheil als Eisenbahnschienen zu verwenden.

Die hier angewendete Befestigung der Schienen an die rückwärtige Holzwand hat sich gut bewährt; ein Gleiches lässt sich auch von der Befestigung der schmiedeisernen Bänder an die Deckbalken sagen; die Holzschrauben, gegen welche man anfänglich sehr misstraurisch war, haben verhältnissmässig gut gehalten.

Fasst man das bisher Gesagte zusammen so gelangt man zu dem Schlusse: Dass ein, nach den gegebenen Anhaltspunkten construirtes, für Infanterie-Vertheidigung bestimmtes Blockhaus bei Befestigungs-Anlagen im Gebirge, wo es nur von leichteren Geschützgattungen beschossen werden kann, allen Anforderungen entsprechen wird, welche man billigerweise an eine solche Construction stellen kann.

Es käme vielleicht noch die Frage der Beschaffung der Eise bestandtheile zu besprechen, da solche Blockhäuser, falls sie üb haupt angewendet werden, oft an Punkten zur Aufstellung gelang dürften, welche abseits der grossen Verkehrsadern gelegen si oder an solchen, in deren Umgebung gar keine Eisen-Indust betrieben wird.

Die Beschaffung der Eisenbahnschienen wird heut zu Tage b den von Jahr zu Jahr sich erweiternden Schienennetzen, Dalmatie ausgenommen, kaum einer nennenswerthen Schwierigkeit begegne etwas schwieriger dürfte mitunter die Beschaffung der übrige Eisensorten sein; wir sagen schwieriger aber nicht unmöglich.

Ein umsichtiger Genie-Chef wird in dieser Beziehung nich unmöglich finden, er wird nicht in Verlegenheit gerathen, wenn nic Alles gleich in nächster Nähe zu haben ist, er wird, wenn auch einem weiteren Rayon keine Bezugsquellen sich vorfänden, nicht a stehen, sämmtliche Eisenbestandtheile selbst in entfernteren Etabli sements anfertigen und rechtzeitig an Ort und Stelle schaffen lassen. Eine solche fabriksmässige Erzeugung in Etablissemen welche für Eisenarbeiten dieser Art eingerichtet sind, hat übrige auch den Vortheil einer solideren und exacteren Ausführung im Ve gleiche gegen die Erzeugung durch wenig geübte Professionist und Handlanger.

Zum Schlusse dürfte es am Platze sein, eines Projectes Erw zu thun, welches ein ähnliches Object behandelt; es ist das vom b gischen Genie-Hauptmann Dejardin im Journal de l'armée be Ende 1869 veröffentlichte Project eines mit Eisenbahnschienen panzerten und gedeckten Blockhauses, von welchem eine Besch bung in 4. und 5. Hefte der Mittheilungen des vorigen Jah enthalten war.

Die bei den eben besprochenen Schiessversuchen gewonnen Erfahrungen veranlassen uns zu dem Ausspruche, dass diese Co struction, selbst gegen Geschosse leichtern Calibers nicht den erfo derlichen Grad von Widerstandsfähigkeit besitzt, und wir zweifel nicht, das Capitaine Dejardin zur gleichen Ueberzeugung kä wenn der von ihm ausgesprochene Wunsch: ein nach seine Projecte erbautes Blockhaus verschiedenen Schiessversuchen auf E fernungen von 2000 bis 500 Meter zu unterziehen, erfüllt wür

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870.

Von **Ludwig Schrimpf,**
Hauptmann im Geniestabe.

(Fortsetzung.) *)

Verhältnisse im Inneren von Strassburg unmittelbar vor der Belagerung.

Ehe wir zur eigentlichen Schilderung der Vorgänge bei der Belagerung und Vertheidigung Strassburgs übergehen, scheint es uns nothwendig, noch einen Blick auf die militärischen Verhältnisse zu werfen, welche im Inneren der Festung in der Zeit von der officiellen Ankündigung der Einberufung der französischen Reserven (14. Juli) bis zum Beginn der Cernirung von Strassburg (11. August) stattfanden. Wir werden hiebei namentlich die Artillerie-Ausrüstung des Platzes, dessen Besatzung, die Truppen-Unterkünfte u. s. w., einer kurzen Betrachtung unterziehen, weil wir dadurch wichtige Erklärungsgründe für die späteren Ereignisse gewinnen. Leider müssen wir aber vorausschicken, dass diese Periode — über die besonders auch französische Angaben gehört werden müssten — derzeit noch nicht ganz genügend aufgeklärt ist. Indessen hoffen wir, dass trotz mancher unverschuldeten Lücke die nachfolgende Zusammenstellung der verlässlichsten hierüber bekannt gewordenen Daten mindestens für den Theil unserer Leser, welchem die betreffenden Behelfe nicht zu Gebote stehen, nicht ohne Interesse sein wird.

Strassburg war der Sitz der 6. Territorial-Division, welche die beiden Sub-Divisionen Bas-Rhin und Haut-Rhin umfasste, und hatte eine Friedensbesatzung von 7 bis 8000 Mann und 900 bis 1000 Pferden. Als Festung erster Classe war seine Kriegsbesatzung mit

*) Nach Seite 286 des 5. Heftes dieses Jahrganges.

20.000 Mann normirt. Vor Ausbruch des Feldzuges befanden sich daselbst: 2 Linien-Infanterie-Regimenter, 2 Jäger-Bataillons, der grösste Theil eines fahrenden und des Pontonnier-Artillerie-Regiments ferner ein reitendes Artillerie-Regiment, Festungs-Artillerie- und Handwerker-Abtheilungen. Ausserdem war hier der Sitz der 5. Artillerie Inspection *(commandement d'artillerie)*, und der 9. Festungs Inspection *(direction des fortifications)*, welche zusammen mit dem Festungs-Stab *(état-major de la place)* einen sehr ansehnlichen Stand von Stabs- und Ober-Officieren, dann von Unter-Personal zählten, worin die Artillerie- und Genie-Waffe mit 1 Generalen, 1 Oberst, 2 Oberstlieutenant, 1 Hauptmann; respective mit 1 Oberst, 1 Oberstlieutenant, 2 Bataillon-Chefs, 5 Hauptleuten und 1 Premier-Lieutenant vertreten waren.

Mit Zuhilfenahme dieser Organe, dann der reichen Ressourcen der Stadt und Umgebung, hätte nun in der früher angegebenen Periode von über drei Wochen Vieles geleistet werden können, um Strassburgs Festungswerke und Vorfeld in einen achtungsgebietenden deren Zustand zu versetzen, als der war, in welchem es der Belagerer factisch antraf. Unbedingt hätte man die gehörige Lichtung des Vorfelds bewirken und sich auf Theilen desselben fortificatorisch festsetzen können, damit einerseits der feindliche Angriff weiter hinausgeschoben, anderseits für die vollständige Armirung und Vertheidigungs-Instandsetzung der Festung, für die provisorische Herstellung gesicherter Truppen-Unterkünfte, Deckung der wichtigsten öffentlichen Gebäude u. s. w. die nöthige Zeit gewonnen worden wäre.

Was die französische Regierung in dieser Beziehung verfügte, wann und wie man mit den Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten überhaupt begann, ist gegenwärtig noch nicht genau bekannt; es fehlt sogar noch die Angabe, an welchem Tage der auf seine Bitte aus der Reserve wieder eingetheilte General Uhrich das Festungs-Commando übernommen hat. Allem Anscheine nach beschränkte man sich bloss darauf, am 16. Juli den drehbaren Theil der Kehler Eisenbahnbrücke abzuschwenken und am 17. die oberhalb derselben befindliche Schiffbrücke zu entfernen, weiters im Inneren der Festung jene kleinen Verstärkungs-Arbeiten in Angriff zu nehmen, welche wir auf Seite 285 unserer diesjährigen Mittheilungen bei Gelegenheit der strategischen, taktischen und fortificatorischen Würdigung Strassburg's bereits angeführt haben.

Trotzdem die Festung bestimmt war, als Stützpunkt des rechten Flügels für die Anfangs des Feldzugs in Aussicht genommene Offensive zu dienen, wurde sie ferner nicht gehörig verproviantirt, es wurde für die rechtzeitige Ergänzung ihrer Besatzung nicht vorgesorgt, ja die eigentliche Armirung sogar erst am 4. August begonnen, während z. B. Rastatt gleich bei Beginn der Feindseligkeiten mit aller Beschleunigung in Vertheidigungszustand gesetzt und dessen Besatzung rechtzeitig verstärkt wurde *).

Es treten uns somit die nämlichen grossen Uebelstände entgegen, welche die französische Kriegsvorbereitung im Allgemeinen charakterisirten und schon mehrfach besprochen worden sind. Wir wollen daher hier bloss hervorheben, dass die übermässig grosse Centralisation, welche auch im französischen Kriegsministerium vorherrschte, auf Strassburg sehr schädliche Rückwirkungen üben musste, nachdem einerseits die Selbstthätigkeit der Unter-Behörden dadurch gelähmt, anderseits bei den Central-Behörden in derlei kritischen Momenten eine Geschäfts-Ueberbürdung erzeugt wurde, welche mannigfache Verwirrungen, Fehlgriffe und Unterlassungssünden zur unmittelbaren Folge haben musste. Als einen charakteristischen Fall dieser Art führen wir z. B. (nach Borbstaedt) an, dass ein höherer Artillerie-Officier, der zur Belagerung von Landau in Voraus designirt war, Mitte Juli von Strassburg aus um Zusendung der Detail-Pläne dieser Festung bat, vom *Dépôt de la guerre* aber die Antwort erhielt, sie werden ihm schon rechtzeitig zukommen. Nach längerem vergeblichen Warten erhielt er endlich auf dem Rückzug von Wörth ein grosses Convolut Pläne als nunmehr vollständig unnützen Ballast. — Aehnliche Fälle werden in directem Bezug auf Strassburg gewiss auch vorgekommen sein, wenigstens zeugen die Thatsachen und mehrere bestimmte Aussagen des Generalen Uhrich **) dafür, dass Strassburg bei Beginn des Krieges von Seite des französischen Kriegsministeriums in jeder Beziehung sehr stiefmütterlich behandelt worden ist.

---

*) Diese, so wie mehrere andere der folgenden Daten über diese Periode, haben wir: „Borbstaedt, der deutsch-französische Krieg 1870. 2. Lieferung", entnommen.

**) Siehe u. A. Militär-Wochenblatt Nr. 140 ex 1870, dann Campaux, *une visite au Général Uhrich* (S. 20) etc.

Fast schwerer noch als diese Uebelstände, welche vielleicht durch einen tüchtigen und energischen Festungs-Commandanten auf ein Minimum hätten reducirt werden können, fällt aber zu Ungunsten der Vertheidigung Strassburgs die Beschaffenheit des französischen Festungs-Artillerie-Materials in die Wagschale, welches an Qualität jenem des Angreifers in vielen Beziehungen entschieden nachstand.

Strassburg barg als einer der ersten Artillerie-Waffenplätze Frankreichs einen reichen Vorrath an Artillerie-Material aller Art; an verschiedenen Geschützen waren bei 1200 Stück vorhanden*).

Davon kamen während der Vertheidigung hauptsächlich in Action:

15 Cm. (24pf.) gezogene (lange) Vertheidigungs-Kanonen;
15 Cm. „ „ (kurze) Belagerungs- „
12 Cm. (12pf.) „ (lange) Vertheidigungs- „
12 Cm. „ „ (kurze) Belagerungs- „

Ferner wurden folgende, in grosser Zahl vorhandene glatte Geschütze auf die Wälle gebracht und verwendet:

10 Cm. und 13 Cm. (8 und 16pf.) Kanonen;
15 Cm. „ 16 Cm. (7 „ 10 „) Haubitzen; endlich:
15 Cm., 22 Cm. und 27 Cm. (7pf., 25pf. und 50pf.) Mörser.

In untergeordneter Weise wurden verwendet:

12 Cm. (12pf.) gezogene Feld- Kanonen,
8 Cm. (4pf.) „ „ „
8 Cm. (4pf.) „ Gebirgs- „

Sämmtliche gezogene Geschütze*) waren aus Bronce erzeugt, gehörten dem bekannten Vorderladungs-System La Hitte an und

*) Diese, so wie viele der folgenden Angaben über die artilleristische Ausrüstung Strassburgs, sind hauptsächlich den Nummern 2, 3, 4 und 5 der „Zeitschrift für schweiz. Artillerie," d. l. J., entnommen.

**) Vergleiche: „Crouzat, *les canons rayées de l' armée de terre en 1870* etc." Grenoble, 1870." — Eine auszugsweise Uebersetzung davon befand sich im Milit. Wochenblatt und in der Zeitschrift für schweiz. Artillerie (v. 1870). — Weitere Daten hierüber liefern die auf Seite 378 u. f. unserer Mittheilungen l. J. angezeigten zwei preussischen Brochüren: Leitfaden zur Orientirung über die etc. französischen Belagerungs- und Festungsgeschütze und Schusstafeln dazu.

lagen in Feld-, Batterie-Laffeten, oder auch in Festungs-Laffeten auf Rahmen.

Die kurzen 24- und 12pf. gezogenen Kanonen waren neu hergestellt, die langen (Vertheidigungs-) Kanonen aber aus den früheren glatten Geschützen gleichen Calibers durch Ziehen entstanden, und repräsentirten bloss ein Uebergangsstadium, für dessen Einführung hauptsächlich ökonomische Rücksichten massgebend gewesen waren.

Die kurzen und langen 24Pfdr. führten die gleiche Munition und zwar: Hohlgeschosse von 42·8, Shrapnels und Kartätschen von circa 41 Wr. Pfund Gewicht in gefülltem Zustande; die Sprengladungen betrugen bei den Granaten 3·1 und bei den Shrapnels circa 1 Wr. Pfund. Die Geschützladungen variirten für den indirecten und den directen Schuss zwischen circa 13 Loth und 4 Pfund 15 Loth, mit welch letzterer Ladung eine Schussweite von beiläufig 5000 Schritt erzielt werden konnte.

Bei den kurzen und langen 12Pfdr. waren ebenfalls die Gewichte der gefüllten Geschosse ziemlich gleich, nämlich: für Hohlgeschosse, Shrapnels und Kartätschen circa 20·6 Wr. Pfund. Nur bei den Geschützladungen zeigte sich eine kleine Differenz, indem bei dem langen 12Pfdr. etwas stärkere Ladungen, als wie bei der kurzen Kanone gleichen Calibers angewendet wurden. Die grösste Schussweite betrug für Beide 4000 Schritt.

Als ein bedeutender Nachtheil der Vertheidigungs-Geschütze der beiden angeführten Caliber ist jedoch hervorzuheben, dass die Rohre derselben im Vergleiche mit jenen der correspondirenden Belagerungs- (kurzen) Geschütze unverhältnissmässig schwerer, daher sammt ihren Laffeten viel unbeweglicher waren, ohne irgend welche ballistische Vortheile, grössere Präcision oder Schussweite, stärkere Eindringungstiefen in verschiedenen Mitteln oder dergleichen darzubieten.

Ein weiterer sehr empfindlicher Nachtheil liegt im La Hitte-System selbst, welches bekanntlich zu den schlechtesten unter den Vorderladungs-Systemen gehört und gerade im Festungskriege so viel an Trefffähigkeit zu wünschen übrig liess, wo die grösste Präcision im Schiessen gegen engbegrenzte und gedeckte Ziele am nothwendigsten erschienen wäre.

Noch mehr musste die Vertheidigung Strassburgs aber unter dem schlechten System der französischen Geschosszünder und dar-

unter leiden, dass schon am 20. August 35.000 Metall-Zünder bei Gelegenheit der Beschiessung der Citadelle verbrannten. Man wurde daher bald gezwungen, mit der Munition ausserordentlich zu sparen, beziehungsweise zu untergeordneten Aushilfsmitteln zu greifen. So wendete man selbst bei den 24Pfdr. die, bei den Granaten der anderen gezogenen Geschützen eingeführten Satzsäulen-Zünder von nur 2 Brennzeiten an, mittels welchen die Granaten nur auf Entfernungen von circa 2000 bis 2200 und von 3600 bis 3800 Schritt zum Platzen gebracht werden konnten. Eben so wenig stand von den Shrapnels zu erwarten, obwohl sie auf 4 bestimmte Entfernungen tempirbare Zünder besassen, weil die Einrichtung getroffen war, dass die Shrapnels der schwereren Geschütze nahezu erst auf jene Entfernungen explodirten, wo die Shrapnel-Wirkung der leichteren Geschütze ihre Grenze fand. Die Sprengpunkte des 24Pfdr. konnten demnach nur auf die Entfernungen von beiläufig 2000, 2600, 3200 und 3900 Schritt vom Geschütz verlegt werden, während die Sprengpunkte der Shrapnels des 12Pfdr. nur auf die Entfernungen von circa 700, 1100, 1600 und 2000 Schritt fielen. Dazwischen blieben also beim 24Pfdr. immer gegen 600 Schritt und beim 12Pfdr. gegen 400 Schritt aus, so dass wohl das Terrain in weitem Umkreis unsicher gemacht, die Sprengwirkung der Shrapnels aber gegen bestimmte, scharf abgegrenzte Ziele, wie Tranchéen, Belagerungs-Batterien u. dgl., nur unvollkommen zur Geltung gebracht werden konnte.

Ebenso ungünstige Resultate erzeugten die Laffetirungs-Verhältnisse der französischen Vertheidigungs-Artillerie. Die Laffete des kurzen 24 Pfdr., des relativ besten Geschützes, über das die Vertheidigung von Strassburg verfügte, hatte den grossen Nachtheil einer zu geringen, jene der Feld-Laffeten kaum übersteigenden Lagerhöhe, wodurch also das Einschneiden tiefer, weithin sichtbarer Scharten bedingt wurde. Derselbe Uebelstand fand auch beim kurzen 12 Pfdr. und bei den langen 24- und 12 Pfdr. statt, sobald sie auf ihren einfachen Wall-Laffeten lagen. Gebrauchte man sie aber auf den hohen Rahmen-Laffeten, so wurde die Bedienung der Vorderladungs-Geschütze sehr umständlich, und boten die Rahmen selbst eine so grosse Zielfläche dar, dass Geschütz und Mannschaft beim Feuern über die Brustwehr bedeutend exponirt waren. Das viel einfachere und zweckmässigere Auskunftsmittel der Erhöhung der Schildzapfenlager, von dem die Preussen einen so ausgedehnten Gebrauch machten,

war zwar schon lange früher im Principe angenommen worden, ohne aber bei der Strassburger Artillerie-Ausrüstung schon zur Anwendung gelangt zu sein.

Einen theilweisen Ersatz für die beregten Uebelstände konnte sich der Vertheidiger durch ausgiebige Verwendung seiner zahlreichen Mörser verschaffen, an denen er ein vortreffliches Material besass, und deren grosse sphärische Hohlgeschosse, namentlich in späteren Perioden des Angriffs auf mittlere Distanzen, gegen Erdwerke, Pulverkammern, Sape-Têten u. dgl., sehr gefährlich werden konnten. Die Ladungen der 27Cm. (50pf.), 22Cm. (25pf.) und 15Cm. (7pf.) Mörser betrugen für den Bombenwurf unter 45° circa 7; 2·1 Pfd., respective 8.5 Loth, womit man auf Entfernungen bis circa 3600, 2400 und 800 Schritt werfen konnte. Das Ricochetiren mit Bomben erfolgte unter Winkeln von 9° bis 15°, auf Entfernungen von 600 Schritt. Beim 22Cm. und 27Cm. Mörser wurden auch Spiegelgranaten, dann 4- und 6pf. Kugeln, endlich Kartätschen auf Entfernungen von 250 bis 300, und 600 bis 700, respective 400 bis 500 Schritt geworfen.

Die Gewichte der geladenen Bomben und die Grössen der Sprengladungen sind beim 27Cm., 22Cm. Mörser und 15Cm. gleich z. z.: 102, 46 und 15½ Pfd; respective 4, 2 Pfd. und 18 Loth. Durch die Wirkung derselben ist, wie aus den preussischen Verlustlisten erhellt, dem Belagerer beträchtlicher Schaden zugefügt worden. Doch konnten diese Mörser ebenfalls nicht recht zur Geltung gelangen, weil es, wie wir auf Seite 432 näher erörtern, dem Vertheidiger durchaus an ausgebildeter Festungs-Artillerie-Mannschaft gebrach, welche für ein wirksames Mörser-Feuer besonders nothwendig gewesen wäre.

Werfen wir nun einen Blick auf das Geschütz-Material des Angreifers, so sehen wir, dass derselbe — bis auf die Mörser — darin in vielen wesentlichen Beziehungen dem in einer altartigen, ganz ungenügend Deckungsräume enthaltenden Festung eingeschlossenen Gegner vom Haus aus sehr überlegen war.

Die ganze Masse Geschütze des für den Hauptangriff bestimmten deutschen Belagerungsparks setzte sich*) zu stark ⅔ aus gezogenen 9Cm., 12Cm. und 15Cm. (6, 12 und 24 Pfdr.) Hinter-

*) Nach „Zeitschrift für schweiz. Artillerie." Heft 3. v. 1871. S. 67 u. f.

ladungs-Kanonen und zu schwach 1/3 aus glatten 15Cm., 23Cm. und 28Cm. (7-, 25- und 50pf.) Mörsern zusammen, zu welchen im Verlauf der Belagerung noch zwei Stück 21Cm. (8zöll.) gezogene Hinterladungs-Mörser kamen. Die einzelnen Caliber waren in der Gesammtzahl der gezogenen Kanonen und glatten Mörser ungefähr in dem Verhältnisse von: 0·2 6Pfdr., 0·5 12Pfdr. und 0·3 24Pfdr. so wie von 0·5 7pf. und 0·25 25pf. und 50pf. Mörsern vertreten.

Die gezogenen Geschütze sämmtlicher Caliber waren von analoger Hinterladungs-Construction, alle mit dem Doppelkeil-Verschluss versehen; die 6Pfdr. und 24Pfdr. waren von Gussstahl, die 12Pfdr. von Bronce. Erstere haben Pressspahnboden zur Liderung, Letztere Liderungsringe von Kupfer in der Einsatzplatte. Dabei traten die 24pf. Kanonen in ihren beiden Arten als lange und kurze 24Pfdr. auf, und sollte letztere Art hier zum ersten Male ihre Feuerprobe (zur Erzeugung von indirecten Breschen) bestehen, während der lange 24Pfdr. schon bei Düppel gute Dienste geleistet hatte.

Einige Details über den kurzen 24Pfdr. wurden bereits von unseren diesjährigen Mittheilungen (auf Seite 140 u. f.) gebracht, daher wir hier nur beifügen, dass das Gewicht der Kanone sammt Laffete 4866 Pfd. betrug und das dieselbe mit entsprechend verminderter Gebrauchsladung (2 Pfd. 23 3/4 Lth.) ein Spitzgeschoss von gleichem Gewichte (50Pfd.) wie der lange 24Pfdr. schiesst, welches wegen seiner grösseren, nahezu 2·5 Caliber betragenden Länge als Langgranate bezeichnet wird und eine Sprengladung von 3Pfd. 11 1/3 Loth erfordert. Selbst noch unter der Minimal-Ladung von 17·14 Loth ist der kurze 24Pfdr., vermöge seiner grossen Treffähigkeit und der lebendigen Kraft und Sprengwirkung seiner Langgranaten befähigt, auf grössere Entfernungen durch den indirecten Schuss starkes Mauerwerk mit unverhältnissmässig geringem Munitions-Aufwand in Bresche zu legen. Seinem französischen Seitenstück, dem kurzen 24pf. Belagerungs-Geschütz, ist derselbe an Treffähigkeit und Stärke der Sprengladung bedeutend überlegen, obgleich die schwereren Rohre der französischen Kanone die Anwendung stärkerer Ladungen gestattet haben würden.

Aehnliches gilt von den übrigen gezogenen Kanonen des Angreifers, welche jenen des Vertheidigers zwar in Caliber, Geschossgewicht und Stärke der Ladungen ziemlich gleichstanden, sie aber an Treffähigkeit bedeutend überragten, deren Granaten ferner mit

einem viel besseren Percussions-Zünder und deren Shrapnels mit dem auf jede beliebige Entfernung tempirbaren Richter'schen Zeitzünder versehen waren, während, wie wir auf Seite 427 u. f. gesehen, bei der französischen Artillerie theils viel schlechtere Zünder-Einrichtungen bestanden, theils directer Mangel an denselben vorherrschte.

Einen weiteren, schon früher angedeuteten Vortheil erlangte der Angreifer durch seine Belagerungs-Laffeten mit erhöhtem Schildzapfenlager, bei welchen sich das Rohr circa 70 Zoll über dem Boden befand und die Anwendung ganz flacher, dem Feinde kaum bemerkbarer Scharten ermöglicht ward. Da gleichzeitig lange Holzkeile hinter die Räder der in Batterie stehenden Geschütze eingelegt wurden, auf denen Letztere nach dem Schusse hinaufstiegen, um dann wieder von selbst an die Brustwehr vorzurollen, so konnten alle Vortheile des Hinterladungs-Systems in Bezug leichterer Bedienung und besserer Deckung vollständig ausgenützt werden.

Die 2 von den Preussen verwendeten 21Cm. (8zöll.) gezogenen Mörser waren der Zahl nach zu schwach, eine besonders hervorragende Rolle bei der Belagerung zu spielen; sie leisteten immerhin aber recht gute Dienste.

Sie gingen aus Versuchen hervor, welche die Artillerie-Prüfungs-Commission schon im Jahre 1866 begonnen hatte, und die bei Ausbruch des Krieges kaum erst abgeschlossen waren. Sie unterscheiden sich von den in Oesterreich in Versuch befindlichen gezogenen Mörsern*) hauptsächlich durch das Material (Bronce) und dadurch, dass die Bohrung derselben gleich jener der preussischen 72pf. oder 22Cm. Kanone angeordnet wurde**).

Der Ladungsraum der preussischen gezogenen Mörser ist für 3Pfd. 18¼ Loth Maximal-Ladung construirt und durch einen einge-

---

*) Siehe hierüber: „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens." Jahrg. 1870, Seite 411. und Jahrg. 1871, Seite 1 u. f. — Ueber die sonstigen, bezüglich gezogener Mörser in Oesterreich durchgeführten Versuche, zu denen die Anregung schon im Jahre 1861 erfolgte, siehe Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité. Jahrg. 1866, Seite 353, 464, 471; Jahrg. 1868, Seite 399 und Jahrg. 1869, Seite 74 u. f.

**) Die nun folgenden Daten über den gezogenen Mörser sind hauptsächlich der Allg. Mil. Zeitung (Darmstadt), Nr. 18 und 19 vom l. J., dann den früher citirten Nummern der „Zeitschrift für die schweiz. Artillerie" entnommen.

schraubten Stahlring verstärkt. Das Rohr wiegt bei 3600 Pfd., 30 Keilzüge mit 7 Grad Drallwinkel, und ist für den bekann Kreiner'schen Doppelkeil-Verschluss eingerichtet. Die hölzer Laffete ist fahrbar und mit einer eigenthümlichen Schrauben-Ric maschine, ferner mit einem Protzhebel versehen, mittelst welc sie auf eine gewöhnliche Batterie-Protze aufgesetzt werden kan während sie für gewöhnlich — mit abgenommenen Fahrrädern · gleich einer andern Mörser-Schleife auf die Batterie-Bettungen au gestellt wird.

Die Spitzbomben (Langgranaten) dieser Mörser haben 2½ C liber Länge, 8·9 Pfd. Sprengladung, ein Gewicht von 142·9 Pfd. u sind mit dünnen aufgelötheten Bleimänteln versehen. Die Zündvo richtung besteht aus einem sogenannten „verlangsamten" Percu sionszünder, welcher die Sprengwirkung verzögert und dem au oder anschlagenden Geschosse Zeit gewährt, tiefer einzudringe daher unter Umständen dazu beitragen kann, den Spreng-Effe zu erhöhen. Die grösste Schussweite des Mörsers beträgt, b Anwendung obiger Maximal - Ladung und 40 Grad Elevatio 3240 Schritt.

Selbst mit dem eben geschilderten untergeordneten Artilleri Materiale hätte aber der Vertheidiger bessere Resultate erziele namentlich sein numerisches Uebergewicht an Mörsern kräftiger z Geltung bringen, überhaupt der ganzen Vertheidigung mehr d Stempel der Activität aufdrücken können, wenn nicht die Besa zungs-Verhältnisse Strassburgs gleichfalls so überaus mis lich gewesen wären.

Die französische Heeresorganisation war auch darin sehr ma gelhaft, dass erst während der Mobilmachung an die Aufstellung d Besatzungstruppen — aus der neugeschaffenen Mobil- und Nation Garde — gegangen wurde. Letztere rückten ausserdem nur langsa ein, und konnten kaum oder gar nicht ausgerüstet, geschweige gehör abgerichtet werden, als der Feind schon vor den Thoren der Festu stand und ihre thätigste Mithilfe in Anspruch genommen wurde.

Der grösste Theil der Friedens-Besatzung der Festung wu aber dem Armee-Corps einverleibt, welches sich unter dem Marsc Mac Mahon in Strassburg neu formirte und nachher die Käm bei Wörth mitgemacht hat; thatsächlich wurden noch am 4. Aug Truppen aus Strassburg herausgezogen.

Es blieben somit bloss zurück*):

Das Linien Regiment Nr. 87 . . .	circa 2700	Mann	
Mannschaften verschiedener Depôt-Abtheilungen der Infanterie und Jäger	„ 1800	„	
Die Depôt-Batterien zweier Artillerie-Regimenter (incl. Versprengter)	„ 1200	„	
Marineurs	„ 120	„	(nach Anderen bloss 60)
Pontonniere (16. Artill.-Regiment)	„ 1100	„	
Cavallerie (Lanciers)	„ 250	„	
Zusammen circa	7170	Mann.	

An Versprengten trafen nach der Schlacht von Wörth in Strassburg ein**):

Infanterie (von 10 verschiedenen Regimentern) .	circa 4500	Mann	
Cavallerie	„ 550	„	
Genie-Truppe	„ 20	„	
Zusammen circa	5070	Mann.	

Im Ganzen disponirte also das Festungs-Commando über circa 12.000 Feld-Truppen, die aber zu einer grossen Anzahl verschiedener Stammkörper gehörten, und wovon die Depôt-Abtheilungen hauptsächlich aus Rekruten bestanden. Fast die Hälfte dieser Feld-Truppen bestand ferner aus den Flüchtlingen von Wörth, auf die, mindestens im Beginn der Belagerung, als es sich darum handelte, den Feind schon die günstigen Positionen auf den Hausbergen streitig zu machen, Schiltigheim und Könighoffen erst nach hartem Kampfe aufzugeben u. s. w., fast gar nicht zu rechnen war, und die auch später durch Indisciplin und Excesse sich öfter sehr unangenehm bemerkbar gemacht haben sollen.

Die Mobil-Garde stellte:

4 Bataillons Infanterie	circa 3600	Mann	
Artillerie	„ 800	„	
Zusammen circa	4400	Mann.	

*) Die Daten über die Besatzungs-Verhältnisse Strassburgs sind grösstentheils: „Brunner's Vertheidigung Strassburgs" entlehnt.

**) Eine drastische Schilderung, in welchem Zustande sich dieselben bei ihrer Flucht durch Hagenau befanden, liefert ein Augenzeuge: „Abani. Im Lager der Franzosen", Seite 147 u. f.

Die sesshafte National-Garde, welche aber nur zum Wachdienst und zur Geschützbedienung an weniger gefährdeten Punkten verwendet wurde, zählte bei 3600 M. (darunter 300 Artilleristen). Während der Belagerung traten ferner bei 300 Freiwillige und 120 Franc-Tireurs ein, auch wurden Douaniers zum Dienste beigezogen.

Obwohl hiernach die Besatzung, Alles in Allem, die stattliche Ziffer von über 20.000 Mann erreichte, so geht aus dem Gesagten doch hervor, dass dieselbe aus durchaus unhomogenen, mitunter sehr wenig tüchtigen Elementen zusammengesetzt war, die es von Vornherein bedeutend erschwerten, die Vertheidigung zu einer besonders energischen und activen zu gestalten. Zudem waren diese Truppen in durchaus ungedeckten Räumen untergebracht, die, wie die grosse Kaserne Finkmatt, die Kasernen in der Citadelle u. s. w. dem feindlichen Feuer sehr ausgesetzt waren und auch grösstentheils bald zerstört wurden. Dass es unter solchen Umständen sehr schwer gewesen sein muss, die Truppen in der Hand zu behalten und überhaupt die Vertheidigung so lange fortzuführen, wie es geschehen, wird um so leichter erklärlich, wenn man bedenkt, dass auch sämmtliche Spitäler und Gassen der engen Stadt, ja selbst der städtische Beerdigungs-Platz häufig von Granaten u. dgl. zu jeder Tag- und Nachtstunde heimgesucht wurden. Die Truppen scheinen ferner bezüglich der Beschaffung von Deckungen fast ganz auf Selbsthilfe angewiesen gewesen zu sein, wobei sie einerseits nur Unzulängliches leisteten, anderseits die Bande der Disciplin gewiss noch mehr gelockert wurden.

Auf der Angriffsfront und den Collateral-Werken waren gegen den Belagerer circa 160 Geschütze aufgestellt. Zur Armirung gegen den gewaltsamen Angriff bedurfte man auf den anderen Fronten mindestens 150 Geschütze, daher circa für 300 Geschütze ausgebildete Artillerie-Mannschaft von Nöthen gewesen wäre, wenn man aus denselben den gehörigen Nutzen ziehen wollte.

Rechnet man nun mit Rücksicht auf die schweren Caliber mit einfacher Ablösung 2 Mann per Geschütz, so sind für die genannte Anzahl von Geschützen 600, oder mit zweimaliger Ablösung mindestens 1200 geübte Artilleristen zur Bedienung nothwendig; den Rest der Bedienungs-Mannschaft hätte man selbstverständlich der Besatzungs-Infanterie entnehmen können. Thatsächlich waren aber nur Rekruten aus den Artillerie-Depôts, ferner Mobil- und National-

...rde-Artilleristen vorhanden, zu deren Abrichtung weder Zeit noch ...e übrig blieben, auf die somit nur sehr wenig zu zählen war. ...m Vernehmen nach sollen daher auch Marineurs häufig und mit ...em Erfolge zur Geschütz-Bedienung beigezogen worden sein.

An Genie-Truppen hätte man ganz gut 500 Mann (darunter ...0 Mineurs) brauchen können. Fast unglaublicher Weise kamen, ...er erst als Versprengte nach der Schlacht von Wörth, ...Mineurs und 16 *Sapeurs du génie* in die Festung, demnach auch ...m Haus aus von der Benützung der Minenanlagen vor den nicht ...dirten Fronten, von der Anlage von Steinfougassen, Flatter-...en und sonstigen fortificatorischen Verstärkungsmitteln ganz ab-...ehen werden musste.

Zur Bewältigung aller dieser Uebelstände, welche wir eher ...bgemindert, als übertrieben dargestellt haben, und wobei wir die ...tigen damals vorherrschenden, sehr ungünstigen militärischen ...d politischen Verhältnisse Frankreichs — als ausserhalb unserer ...trachtung liegend — nicht näher berücksichtigen konnten, wurde ...n ein Mann berufen, dem nähere Kenntnisse und Erfahrungen im ...dernen Festungskriege abgingen, und der durch dreijährigen Auf-...halt in der Reserve sich dem eigentlichen Waffendienste schon ...ilweise entfremdet hatte.

Jean Joseph Alexis Uhrich zählte im Jahre 1870 bereits ...3 Jahre und hatte seit seinem Austritt aus der Militärschule von ...int-Cyr (1820 bis 1867) 47 Jahre in der Infanterie gedient. Er ...tte viele Kämpfe in Spanien, Algier, in der Krimm und in Italien ...gemacht und sich namentlich im Jahre 1855 durch besondere ...pferkeit hervorgethan, wofür er auch zum Divisions-General er-...nnt wurde. Als Elsässer, und da er von 1852 bis 1854 die Sub-...vision des Unterrheins in Strassburg commandirt hatte, besass er ...e Local-Kenntnisse. Im Heere genoss aber Uhrich nie den Ruf ...nes hervorragenden militärischen Talentes, doch kannte man ihn als ...nen der napoleonischen Dynastie ergebenen, unbeugsam tapferen ...ldaten und zählte ihn zu jener Kategorie von Haudegen, die in ...r französchen Armee durch Namen wie Baraguay d'Hilliers, ...ontauban u. s. w. repräsentirt wurden.

Bei der Bürgerschaft Strassburgs wusste er sich, trotzdem er ...rselben anfänglich schroff gegenüber trat, so beliebt zu machen, ...ss ihm am 20. September das Ehrenbürgerrecht der Stadt ver-

liehen wurde. Später ist er sowohl von Seite der Strassburger, als von verschiedenen Zeitschriften der Gegenstand heftiger Anklagen und Beschuldigungen geworden, die er durch einen offenen Brief, dann dadurch zu beantworten suchte, dass er sich freiwillig einem Kriegsgericht in Bordeaux stellte. Die Resultate dieser Untersuchung sind derzeit noch nicht bekannt, daher wir uns auch jedes weiteren Urtheils enthalten und in Folgendem hauptsächlich bloss die Thatsachen sprechen lassen werden.

Als ad latus des Festungs-Commandanten wird der Contre-Admiral Exelmans genannt, welcher die Panzer-Flotille commandiren sollte, die rheinaufwärts zu operiren bestimmt war, aber nie in Strassburg eintraf. Sein gewinnendes Wesen, dann seine Tapferkeit und Energie werden sehr gelobt.

Artillerie-Director war General Barral, der aber erst während der Cernirung verkleidet in die Festung gelangte. Unter ihm standen der Oberst Bélu; *Sous-directeur d' artillerie*, Oberstlieutenant Mengin; dann der *chef d' escadron* Bergére und der Oberst, Regiments-Commandant (des 20. Artillerie-Regiments) Petitfried; ferner 5 bis 6 Stabsofficiere der Artillerie-Truppe. Mengin und Petitfried waren schon vor Ausbruch des Krieges in Strassburg gewesen.

Genie-Director war Oberst Sabatier; ihm zugetheilt waren Oberstlieutenant Maritz und Major Ducrot, sämmtliche von früher zur Garnison Strassburg gehörig. Ausserdem waren im Stand der Direction: 5 Genie-Hauptleute, 1 Zögling der École politechnique und 5 Wall-Aufseher *(Gardes du génie)*; demnach auch hier weniger Officiere, als wie im Frieden, und überhaupt viel zu wenig Individuen für den angestrengten und verantwortungsvollen Vertheidigungsdienst vorhanden waren.

Platz-Commandant war, ebenfalls von früher her, Oberst Ducasse und ist anzunehmen, dass der schon einmal angegebene Friedensstand des Platz-Commandos von 1 zugetheilten *chef de bataillon*, 5 Hauptleuten und 2 Subaltern-Officieren nicht wesentlich vermindert wurde.

An Genie-Material und sonstigen Artillerie-Ausrüstungs-Material, namentlich Pulver, scheinen genügende Vorräthe vorhanden gewesen zu sein. Ueberdies konnte eine Stadt wie Strassburg auch sonst noch Bauholz, Werkzeuge, Sandsäcke u. s. w., in

grosser Quantität leicht liefern. Eisenbahnschienen zu Deckungen u. dgl. boten die grossen Bahnhöfe, sowie die im Bereich der Festung liegenden Schienenstränge genügend dar, während Strauchwerk aller Art leicht aus den umliegenden Auen, dann bei der Lichtung des Vorfelds gewonnen werden konnte.

So sehen wir nun diese altartige, gegen gezogene Geschütze ungenügend gedeckte Festung mit ihrem untergeordneten Artillerie-Material, mit mangelhafter Vertheidungs-Instandsetzung und zu geringer Besatzung, ferner mit unzulänglicher Geschütz-Bedienung und technischer Mannschaft, so wie mit zu geringen Stäben der beiden im Festungskriege besonders zur Sprache kommenden Special-Waffen einem Kampf entgegengehen, in welchem ihr ein in jeder Beziehung überlegener Gegner, mit besserer Disciplin und Ausrüstung gegenüberstand.

Der Ausgang dieses Kampfes konnte, da inzwischen die Schlachten bei Metz und Sedan verloren gegangen waren, und ein Entsatz der Festung Monate lang nicht denkbar war, wohl nicht zweifelhaft sein. Wie werden aus der nun folgenden Schilderung der Vorgänge bei der Belagerung und Vertheidigung von Strassburg aber auch entnehmen, dass dieser Kampf dem Angreifer doch nicht so leicht gemacht wurde, und dass selbst unter den beschriebenen, für die Vertheidigung sehr ungünstigen Umständen die regelmässige Belagerung dieser mit einer sturmfreien Umfassung umgebenen Stadt trotzdem ein sehr grosses Aufgebot an artilleristischen und technischen Kampfmitteln und Arbeiten erforderlich machte.

(Fortsetzung folgt.)

Construction und Verwendung von Strassen-Locomotiven mit Kautschukbandagen *).

(Mit Skizzen auf Tafel XVII.)

Obwohl eine volle Generation von Maschinen-Ingenieuren und Fabrikanten sich mit dem Problem der Strassen-Locomotive beschäftigt und eine Unzahl verschiedener Systeme zu Tage gefördert hat, so hatte doch die Geschichte der Strassen-Locomotive bis vor kurzer Zeit nur sehr viele Experimente und sehr wenig praktische Erfolge aufzuweisen.

Alle früheren, Versuche scheiterten an der scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeit, ein Fuhrwerk zu construiren, welches bei geringem Gewicht eine grosse natürliche Adhäsion besitzt, welche von der wechselnden Beschaffenheit der Strassenbahn nicht wesentlich alterirt wird; und die bisherigen Misserfolge hatten der Reihe nach darin ihren Grund, dass die Adhäsion entweder gar nicht erreicht, oder nur auf Kosten der Leistung oder des Bestandes der Strasse oder der Maschine erkauft werden konnte.

Erst nachdem es sich herausgestellt hat, dass das Problem überhaupt nicht in der Maschine als solche, sondern lediglich in der Construction der Räder und ihrer Spurkränze zu suchen sei, war der Erfindungsgeist auf die rechte Bahn gewiesen, und es gelang dem Ingenieur Thomson in Edinburgh im Jahre 1867 Radbandagen aus Kautschuk zu construiren, welche ein so überraschendes Resultat ergaben, dass hiedurch mit einem Schlage alle Schwierigkeiten in der Construction der Strassen-Locomotive behoben wurden, und das Problem als praktisch vollkommen gelöst betrachtet werden kann.

*) Im Auszuge aus einem Bericht, welcher von dem Herrn k. k. Professor Ritter v. Grimburg gelegentlich commissioneller Verhandlungen über Strassen-Locomotive dem techn. und admin. Militär-Comité vorgelegt wurde. A. d. R.

In der That haben sich alle Einwendungen, welche gegen die Kautschukbandagen erhoben wurden, als unbegründet erwiesen, nachdem viele derartige Strassen-Locomotive sowohl in England als auch in Indien seit Jahr und Tag im Betriebe sind und viele hundert Meilen zurückgelegt haben, ohne dass die Bandagen schadhaft geworden wären.

Es beschäftigen sich gegenwärtig in England mehrere Firmen mit dem Bau von Strassen-Locomotiven nach dem System Thomson, und von allen Welttheilen laufen Bestellungen ein.

Namentlich hat die Maschinenfabrik Robey u. Comp. in Lincoln durch einen rationellen Bau des Triebwerkes, des Lenkapparates, Dampfkessels und Rahmenwerkes der Locomotive das System auf einen hohen Grad der Vollkommenheit stufenweise ausgebildet, und mit diesen Maschinen allerwärts ungetheilte Anerkennung geerntet.

Nachstehend folgt die Beschreibung einer von Robey und Comp. für das Kriegs-Arsenal in Woolwich gelieferten sogenannten 12pferdigen Locomotive.

Sie besteht im Wesentlichen (siehe Taf. XVII, Fig. 1) aus einem hochkantigen Blechrahmen, welcher den Kessel und die Maschine trägt und auf drei Rädern, nämlich einem vorderen Lenkrade und 2 rückwärtigen Triebrädern ruht.

Der Kessel (siehe Skizze auf Taf. XVII, Fig. 2) ist ein verticaler Röhrenkessel, welcher sich von einem gewöhnlichen Röhrenkessel dadurch unterscheidet, dass an der Feuerboxdecke zur Vergrösserung der directen Heizfläche eine kupferne Blase der sogenannte „Topf (*b*)“ angebracht ist, welcher mit dem Wasserraum des Kessels communicirt, in der Feuerbox (*a*) herabhängt, und demnach der Stichflamme direct ausgesetzt ist. Durch diese Einrichtung wird der doppelte Vortheil erreicht, dass erstens das Verdampfungsvermögen des Kessels bedeutend vermehrt, und zweitens der Schwerpunkt desselben tiefer gelegt wird, wodurch die Stabilität der Maschine vergrössert wird.

Die Anwendung eines verticalen Dampfkessels mit einer verhältnissmässig kleinen Wasseroberfläche gestattet der Maschine sowohl der Länge, als der Quere nach sehr bedeutende Neigungen anzunehmen, ohne dass vom Feuer berührte Kesseltheile blossgelegt werden. Insofern ist die Verwendung eines verticalen Dampfkessels gegen die früher beliebten horizontalen Röhrenkessel als ein wesentli-

cher Fortschritt zu bezeichnen, der übrigens auch in anderen ähnlichen Fällen, wie z. B. bei Dampffeuerspritzen, sich Bahn gebrochen hat.

Der äussere Kessel besteht aus $^3/_8$zöll. Stahlblech, hat circa 2' 9" Durchmesser und 7' 7" Höhe. Die Feuerbüchse hat 2' 3" Durchmesser und circa 3' 9" lichte Höhe, gemessen von der Rostfläche (*e*) bis zur Feuerboxdecke; der kupferne Topf hat 2' Durchmesser und hängt an einem Hals von $9^1/_2$" Durchmesser und 4" Höhe. Die Dichtung an der Verbindungsstelle mit der Feuerbox geschieht durch einen eingelegten Kautschukring, der durch den blossen Dampfdruck zusammengepresst wird.

Die Siederöhren (*c*), $2^1/_4$" Durchmesser und 3' 4" lang, sind kranzförmig um den Topf angeordnet. Sie sind in der Decke des äusseren Kessels verschraubt, hingegen in der Feuerboxdecke ganz einfach in genau gebohrten Löchern frei eingepasst, so dass sie sich unabhängig vom Kessel ausdehnen und zusammenziehen können. Die Dampfspannung in dem Kessel beträgt 8 Atmosphären. Die eigentliche Dampfmaschine (siehe Fig. 3 auf Taf. XVII) besteht aus einer verticalen Zwillingsmaschine mit Coulissen-Umsteuerung, und ist an der Rückseite des Kessels angebracht.

Die Leitstangen arbeiten unter rechtem Winkel auf eine Kurbelaxe, deren Lager auf dem Gestellrahmen der Locomotive befestigt sind. Die Cylinder haben $7^3/_4$" Durchmesser, 10" Hub; sind mit dem Schieberkasten aus einem Stück gegossen und durch eine Doppelbohrmaschine gleichzeitig ausgebohrt. Cylinder und Kurbelaxlager sind durch Schienen verbunden, welche einen festen von dem Dampfkessel unabhängigen Maschinen-Gestellrahmen bilden.

Die Kurbelwelle hat 3" Durchmesser und $5^1/_2$" Lauflänge in den Lagern.

Die Triebräder drehen sich lose um fixe Achszapfen und sind an der Innenseite mit Zahnkränzen versehen, an welchen der Antrieb erfolgt.

Die Kurbelwelle trägt an beiden Enden Stirnkolben, welche in die Zahnkränze der Triebräder eingreifen, überdies ist noch eine Vorgelegwelle eingeschaltet, welche von der Kurbelwelle durch Stirnräder getrieben wird, und an den Enden mit Stirnkolben versehen ist, welche ebenfalls in die Zahnkränze der Triebräder eingreifen. Die Stirnräder zwischen Kurbelwelle und Vorgelegwelle sind festgekeilt, und haben je 17 und 40 Zähne, so dass die Vorgelegwelle in

diesem Verhältnisse langsamer, aber mit der Kurbelwelle zugleich immer im Gange ist.

Hingegen sind die Stirnkolben, welche die Triebräder antreiben, sowohl jene an der Kurbelwelle, als auch jene an der Vorgelegwelle, auf den Axen verschiebbar und können vom Führerstande aus beliebig aus- und eingelegt werden, so zwar, dass die Triebräder entweder von der Kurbelwelle direct, oder von der Vorgelegwelle mit der Uebersetzung ins Langsame angetrieben werden können. Es ist noch weiter die Einrichtung getroffen, dass die rechten und linken Stirnkolben unabhängig von einander aus- und eingerückt werden können, so dass es im gegebenen Falle auch möglich ist, bloss das rechte, oder bloss das linke Triebrad der Maschine in Bewegung zu setzen.

Die Vorgelegräder haben $9^5/_8$" und $20^3/_4$" Durchmesser und beziehungsweise 17 und 40 Zähne. Die Stirnkolben haben 8" Durchmesser und 14 Zähne; die Zahnkränze der Triebräder haben 4' 8" Durchmesser.

Alle Räder haben $1^3/_4$" Schrift und sind so wie die Wellen und anderen Bestandtheile des Mechanismus aus Gussstahl hergestellt.

Die beiden Triebräder haben 6' und das Lenkrad 4' äusseren Durchmesser; sie bestehen aus Blechtrommeln, welche mit Kautschukbandagen von à 5" Dicke und 14" Breite versehen sind. Die Kautschukbandagen werden seitlich zwischen schmalen Flanchen gefasst und vor dem Herabgleiten gehindert.

Um die Kautschukbandagen sind in Zwischenräumen von je $1^1/_2$", 5" breite und circa $^3/_4$" dicke Stahlblech-Lamellen gelegt, welche die Bandagen auf beiden Seiten übergreifen und durch Gelenke zu einem kettenförmigen, vollkommen beweglichen Stahlblechring verbunden sind. Dieser Ring bildet demnach einen ganz losen 18" breiten Stahlpanzer, welcher die Kautschukbandagen vor jeder äusseren Beschädigung schützt, ohne ihre Elasticität zu beeinträchtigen.

Die Axe der Triebräder ist fest mit dem Frame der ganzen Locomotive verbunden; das Lenkrad ist an dem vordersten Theil der Locomotive angebracht; es ist durch eine Art Drehgestell, welches mittelst Plattfedern auf der Axe desselben aufruht, mit dem vorderen Theil des hufeisenförmigen Frame verbunden, und kann vom Führerstande aus durch ein einfaches Schneckengetriebe um seine verticale Axe beliebig gedreht werden, wodurch das Lenken und Wenden der Maschine bewerkstelligt wird.

Aus der vorstehenden kurzen Beschreibung ist, ohne auf unwesentliche constructive Details einzugehen, ersichtlich, dass die ganze Maschine ausserordentlich durchdacht, und rationell gebaut ist. Die Kautschukbandagen werden unter dem Gewichte der Maschine auf eine Fläche von circa 240□" flach gedrückt, und bieten demnach eine so grosse Druckfläche dar, dass der Flächendruck von circa 25 Pfund per □" auf ein sowohl für die Bandagen, als auch für die Strasse ganz unschädliches Maass reducirt wird. In der That gibt es keinen Boden, vom Glatteis bis zum frisch gepflügten Acker- und Wiesengrund, vom scharfen Schotter bis zum feinen beweglichen Meersand, auf dem die Maschine nicht anstandslos laufen würde. Die Adhäsion ist so gross, dass die Maschine im Stande ist, ohne zu gleiten, einen Zugswiderstand von mehr als die Hälfte des Eigengewichtes zu überwinden.

Die grosse Stabilität der Maschine, verbunden mit der grossen Adhäsion gestattet ihr Steigungen von 1 zu 7½ im laufenden Dienst auf- und abwärts zu überwinden und an Abhängen von 35° Neigung ohne Gefahr dahin zu laufen.

In Folge der grossen Adhäsion kann das Eigengewicht auf das für die Construction nothwendige Minimum reducirt werden, wodurch die todte Last vermindert, und der Effect der Maschine auf das Aeusserste gesteigert wird.

Die Maschine wendet mit einem Train in Bögen von 30—40' äusserem Durchmesser und kann sich ohne Train in einem Kreise von 7' Durchmesser förmlich wie auf einem Absatze herumdrehen.

Die Maschine kann von einem Führer und einem Knaben als Heizer vollkommen bedient werden; der Führerstand ist auf der vorderen Plattform der Maschine mit freier Aussicht nach allen Seiten angebracht, und der Führer kann von seinem Stande aus allein mit der einen Hand das Wenden und mit der andern Hand die Bewegung der Maschine für grosse und kleine Geschwindigkeit, Stoppen — Vor- und Rückwärtsfahren — dirigiren.

Die Locomotive eignet sich gleich gut für den Frachtentransport, Omnibusdienst und Agriculturzwecke. Endlich ist auch der Brennstoffverbrauch ein mässiger; auf Grund vorliegender Erfahrungen kann man annehmen, dass der Brennstoffverbrauch je nach der Beschaffenheit der Strasse und je nach der Steigung zwischen ½ und 1 Pfd. Steinkohle per Zugs-Meile und Centner der gesammten Brutto-Last beträgt.

Was die effectiven Zugkräfte anbelangt, welche durch die n-Locomotive ausgeübt werden können, so hängen diese selbstdlich nicht nur von dem Adhäsionsgewicht der Locomotive, n auch von der Stärke der Dampfmaschine ab, mit der sie istet sind. Anderseits hängt das Totalgewicht des Trains, den t einer Locomotive ziehen kann, nicht nur von der effectiven ft der Locomotive, sondern auch von der Beschaffenheit der erke, welche den Train bilden, von der Beschaffenheit der und namentlich von den zu überwindenden Steigungen der ab.

ie Strassen-Locomotiven werden gegenwärtig von der Firma & Comp. in vier verschiedenen Grössen ausgeführt, und es chstehend eine Tabelle über die wichtigsten Dimensionen der en Kategorien, sowie der garantirten Traingewichte, welche schinen bei Steigungen von 1 : 12 und auf solchen von höch- : 30 befördern können.

inelle Pferdekräfte irkliche Leistung ist ca 3mal so gross)	Brutto-Zug-Last in österr. Ctr. auf Strassen von Steigungen		Fahrgeschwindigkeit in deutschen Meilen pr. Stunde	Total-Länge der Maschine in österr. Fuss	Grösste Breite der Maschine über den Triebrädern in österr. Fuss	Gewicht der Maschine im ausgerüsteten Zustande in österr. Ctr.	Preis ab Lincoln in Gulden Silber	Extra-Preis für grössere Locomotive in Gulden Silber
	1 : 12	nicht über 1 : 30						
2 Cylinder von 5½" Durchmesser 8" Hub	128	240	0·5-1·2	12·—	5½·—	80	5000	80
2 Cylinder von 6¼" Durchmesser 9" Hub	192	352	0·5-1·2	13·—	6¾·—	96	6000	100
2 Cylinder von 7¾" Durchmesser 10" Hub	272	480	0·5-1·2	15·—	7¼·—	145	8000	150
2 Cylinder von 10¾" Durchmesser 12" Hub	400	720	0·5-1·2	17·—	7½·—	210	14000	200

Um eine noch bessere Einsicht in die Leistungsfähigke Locomotive unter verschiedenen Verhältnissen zu gewinnen, si nachstehender Tabelle die Brutto-Traingewichte zusammenge welche von den Maschinen der obigen vier Kategorien, auf Ste gen von 1 : 10 bis horizontal, bei sehr guter, mittlerer und schl Beschaffenheit der Strassen gezogen werden können.

Nominelle Pferdekräfte		Zugkraft der Maschine in österr. Ctr. auf horizontalem Boden	Gewicht der Locomotive im ausgerüsteten Zustand in österr. Centnern	Beschaffenheit der Strasse							
				Steigung	Schlechte Strassen: Zug-Widerstands-Coëfficient $f = 1/10$		Gewöhnliche Strassen: Zug-Widerstands-Coëfficient $f = 1/25$		Sehr g Strass Zug Widerst Coëffi $f =$	
					Zugs-Brutto-Last	Verhältniss der Zugs-Brutto-Last zum Gewicht der Locomotive	Zugs-Brutto-Last	Verhältniss der Zugs-Brutto-Last zum Gewicht der Locomotive	Zugs-Brutto-Last	Verhältniss der
6HP	2 Cylinder von 5″ Durchmesser 8″ Hub	25	80	1 : 10	85	1·06	122	1·53	142	
				1 : 25	156	1·95	272	3·40	363	
				1 : 50	195	2·44	390	4·88	585	
				horizontal	250	3·12	625	7·81	1250	1
8HP	2 Cylinder 6¼″ Durchmesser von 9″ Hub	36	96	1 : 10	132	1·38	190	2·00	220	
				1 : 25	230	2·40	402	4·20	537	
				1 : 50	284	3·00	566	5·90	850	
				horizontal	360	3·75	900	9·37	1800	1
12HP	2 Cylinder von 7¾″ Durchmesser 10″ Hub	52	145	1 : 10	188	1·30	268	1·85	312	
				1 : 25	333	2·30	582	4·00	778	
				1 : 50	410	2·83	817	5·63	1225	
				horizontal	520	3·58	1300	8·96	2600	1
25HP	2 Cylinder von 10¾″ Durchmesser 12″ Hub	76	210	1 : 10	275	1·31	393	1·87	460	
				1 : 25	483	2·30	845	4·00	1127	
				1 : 50	600	2·85	1200	5·71	1800	
				horizontal	760	3·62	1900	9·05	3800	1

Die Maximal-Zugkraft, welche die Maschinen momentan auszuüben vermögen, ist übrigens noch bedeutend grösser, als die vorstehend angegebenen, und erreicht beinahe die Adhäsionsgrenze.

Bei einem in Woolwich ausgeführten Versuche wurde beispielsweise mit einer 8pferdigen Locomotive, welche an einem Seile angespannt war, das über eine an einem Hebegerüste befestigte Rolle gelegt, und durch Gewichte direct belastet wurde, ein Zug von 48 österr. Centnern thatsächlich ausgeübt, obwohl der Versuch auf Steinpflaster an einem eisigen Tage, also unter ungünstigen Adhäsions-Verhältnissen stattfand.

Diese Maximal-Zugkraft entspricht aber einem Adhäsions-Coëfficienten von

$$\frac{48}{96} = 1/2$$

und beträgt um $1/3$ mehr als die normale Zugkraft von 36 Centne für die 8pferdige Locomotive.

Was die Dauerhaftigkeit und das sonstige Verhalten der Thomson'schen Strassen-Locomotive anbelangt, verweisen wir auf Seite 803 u. f. unserer vorjährigen Mittheilungen, wo ein kurzes Resumé über die Resultate mehrfacher Versuche mit derselben gebracht wurde.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die englische Regierung für Militärzwecke 12 Strassen-Locomotive bestellt hat, und im Arsenale zu Woolwich ein organisirtes Corps für den Locomotiv-Dienst abrichten lässt. Für Indien sind 10 Locomotive in Arbeit, welche probeweise für den Postdienst verwendet werden sollen.

Herr Sigl in Wien hat ebenfalls, wie wir schon auf Seite 375 unserer diessjährigen Mittheilungen berichteten, für seine Zwecke eine 12pferdige Locomotive angekauft, so dass nun die Gelegenheit geboten sein wird, die Leistung dieser Maschine mit Rücksicht auf unsere Verhältnisse einem gründlichen Studium zu unterziehen.

Verbesserte Moncrieff-Laffete.

(Mit Skizze auf Tafel XVIII.)

Als Ergänzung der auf Seite 142 unserer diesjährigen Mittheilungen gebrachten Notiz über die Erprobung einer verbesserten Moncrieff-Laffete, bringen wir im Nachstehenden die zur Characteristik der angebrachten Verbesserungen nothwendigen Details sammt einer Zeichnungs-Skizze des neueren Modelles, welche wir dem Mechanics' Magazine vom 11. Mai d. J. entnommen haben.

Der wesentlichste Unterschied zwischen dem ersten Laffeten-Modelle des Capitän Moncrieff und dem Verbesserten besteht darin, dass bei letzterem bloss zwei Hauptbestandtheile, nämlich der Elevator und der Rahmen vorkommen, bei ersterem jedoch nebst den genannten Theilen noch ein dritter, die eigentliche Laffete, sammt den zu ihrer Bewegung auf dem Rahmen vorhandenen Leitschienen hinzutreten.

Selbstverständlich wird es dadurch möglich, die für schwere Geschütze ohnedies nothwendigen grossen Gewichtsmassen verhältnissmässig zu reduciren, und hiedurch gleichzeitig grössere Einfachheit und geringere Erzeugungskosten zu ermöglichen.

Es besteht demnach die verbesserte Moncrieff-Laffete (siehe Taf. XVIII) der Hauptsache nach aus dem Rahmen und dem Elevator mit dem Gegengewichte.

Der Rahmen ist im Wesentlichen dem des älteren Modelles ähnlich; jedoch fallen die bei letzterem in der hinteren Hälfte eines jeden Rahmentheiles befindlichen zwei durch Streben unterstützte nach rückwärts geneigte Leitschienen, auf welchen die Rollräder der eigentlichen Laffete beim Schusse herabgleiten, und welche die Bestimmung haben, die Rohraxe annähernd parallel zu ihrer ursprünglichen Richtung zu erhalten ganz weg, und wird der

letztere Zweck beim neuen Modelle durch eine einfachere Vorrichtung erzielt.

Der Elevator, aus zwei parallelen Wänden bestehend, ruht mit seinem unteren Theile auf dem Rahmen, enthält an den oberen Enden die Schildpfannen-Ausschnitte zur Aufnahme der Rohr-Schildzapfen, weiters einen Querbolzen zur Verbindung der beiden Elevatoren-Wände und zur Aufnahme der Richtmaschine, und am unteren Ende den zur Aufnahme des Gegengewichtes bestimmten Kasten.

Die Art und Weise, wie der Elevator beim Schusse seine Bewegung auf dem Rahmen vollführt, ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Für die stets parallele Lage des äquilibrirten Rohres (ohne Hinterwucht) beim Nieder- und Aufsteigen desselben ist folgende Einrichtung getroffen: an jedem Schildzapfen des Rohres ist ein Ring aufgesteckt, auf welchem eine Scheibe oder Trommel aufgekeilt ist. In derselben Verticalebene dieser beiden Scheiben befinden sich an den unteren, nach innen sehenden Wandtheilen des Elevators ähnliche an Zapfen angebrachte Scheiben, die mit den oberen durch eine endlose Kette verbunden sind, wodurch bloss eine gleichzeitige Drehung beider Scheiben möglich ist. Die unteren Scheiben werden durch Leitschienen, die einerseits in einer Führung am Rahmen sich bewegen können, anderseits mit den Scheiben fest verbunden sind, in ihrer Lage fixirt.

Vollführt nun das Rohr und mit ihm der Elevator eine nieder- oder aufsteigende Bewegung, so verhindern die Leitschienen eine Drehung der unteren Scheiben, wodurch auch die oberen, und folglich auch die Schildzapfen keine Drehung erfahren können, und somit die Parallelführung der Rohraxe bedingt wird.

Auch die bei dem älteren Laffeten-Modelle befindliche selbstthätige Sperrvorrichtung, um die gewichtigen Massen beherrschen zu können, und das Geschützrohr in der untersten Position für das nachfolgende Laden zu erhalten, hat bei dem neuen Modelle eine Aenderung erfahren.

Es ist nämlich der Schalt- und Brems-Mechanismus nicht so wie bei der ersten Moncrieff-Construction in unveränderlicher Stellung am Rahmen fixirt, sondern es wird derselbe durch ein Gestänge beim Abrollen des Elevators mitgenommen, und die Drehung des Schaltrades durch ein Getriebe veranlasst, welches an einer am Rahmen befindlichen Zahnstange sich abrollt.

Indem wir bezüglich einer genauen Erklärung und Beschreibung des älteren Moncrieff'schen Laffeten-Modelles auf den im Jahrgange 1869 der Mittheilungen des bestandenen Artillerie-Comités, Seite 301 enthaltenen Aufsatze „Ueber Laffeten-Constructionen für die gesicherte Verwendung in Bank-Batterien, vom k. k. Artillerie-Oberlieutenant Ritter v. Eschenbacher, verweisen, dürften in Verbindung hiemit die vorangeführten Daten über die wesentlichen Modificationen der neuen verbesserten Moncrieff-Laffete sammt deren Zeichnungs-Skizze genügen, die Construction derselben kennen zu lernen.

Sowohl die früheren von Sir W. G. Armstrong zu Newcastle-on-Tyne, als auch die neuesten am 4. Mai d. J. von der englischen Artillerie zu Shoeburyness mit einer verbesserten Moncrieff-Laffete durchgeführten Versuche fielen vollkommen befriedigend aus, und zeigten, dass die Functionirung aller Bestandtheile ruhig, und durchaus nicht stossartig erfolgte, und dass gar kein Bedenken vorliegt, dieses Laffeten-System für die grössten, selbst für das 35-Tonnengeschütz in Anwendung zu bringen.

Wie aus der Zeichnung ferner zu entnehmen ist, beträgt der Abstand der Rohraxe in der oberen Stellung von dem Bettungshorizonte 19·5 Fuss engl. (18·8 W. F.) und die zur Deckung des ganzen Systemes erforderliche Brustwehrhöhe oder Versenkung 17·5 Fuss engl. (16·9 W. F.). Das Maximum der Herabsenkung von Axe zu Axe gemessen ist 10·25 Fuss engl. (9·9 W. F.) und die Länge des Rahmens ungefähr 29·3 Fuss engl. (28·3 W. F.)

Diese Dimensionen sind, im Vergleiche mit jenen beim älteren Modelle, bedeutend grösser, und lassen daher auch bei der verbesserten Moncrieff-Laffete noch auf grosse Gewichtsmassen schliessen, worüber uns jedoch keine Angaben vorliegen.

Zur leichten Bedienung des in einer verbesserten Laffete gelagerten Geschützes genügten 5 Mann, und waren dieselben im Stande 10 Schuss in beiläufig 19 Minuten abzufeuern. B—r.

Notizen.

Kurze Betrachtungen über die Thätigkeit der deutschen Artillerie- und Genie-Waffe im Kriege 1870—1871.

Mit der Ueberschrift „Militärische Betrachtungen über den deutsch-französischen Krieg 1870—1871“ (von einem königlich sächsischen Officier) brachte die Allgemeine Militär Zeitung in den Nr. 20, 21, und 22 interessante Aufsätze, deren Tendenz dahin ging, in getreuer Weise die verschiedenen Ursachen dazulegen, welchen die deutschen Heere ihre überraschenden Erfolge zu verdanken hatten. Nachdem über: Mobilisirung der Armee, Pferde-Ersatz resp. Ergänzung, Vorsorge an Stabsofficieren bei jedem Regimente, Institut der Reserve-Officiere, System der allgemeinen Wehrpflicht, Concentration der deutschen Heere und Kunst der Heeresleitung, in wie ferne diese sich bewährt haben, Aufschluss ertheilt wird, wird die Thätigkeit jeder der 3 Hauptwaffen kurz besprochen, wobei auch gelegentlich vorgekommene Unterlassungs-Sünden nicht verschwiegen werden.

Entsprechend dem Zwecke und dem disponiblen Raum dieser Mittheilungen, müssen wir uns darauf beschränken, bloss die im obigen Aufsatze enthaltenen beachtenswerthesten Anschauungen über die Thätigkeit der Artillerie- und Genie-Waffe im verflossenen Feldzuge, als für uns von speciellem Interesse, im Auszuge zu bringen, wobei wir uns jedoch möglichst der eigenen Ausdrucksweise des Verfassers jenes Artikels bedienen, daher das Ganze als eine getreue Wiedergabe der Urtheile desselben anzusehen ist.

Was die Artillerie betrifft, so hat sie im Feldzuge 1870—1871 unstreitig eine hervorragendere Rolle gespielt, als im Jahre 1866, sie

hat überall, wo sie aufgetreten, mit grossem Erfolg gekämpft, und in manchen Schlachten — wo die Infanterie bloss die Rolle der Bedeckung und das Ausnützen des Erfolges übernommen hatte — gebührte ihr der Löwenantheil am Siege.

Bezüglich der Organisation der Artillerie hat sich die Gliederung in Divisions- und Corps-Artillerie durchwegs bewährt, und wird auch für die Folge empfohlen.

Die im Verlaufe der Operationen nothwendig gewordenen Detachirungen von Artillerie-Abtheilungen wurden stets ohne Beeinträchtigung des Gefechts-Effectes anstandslos vollzogen. Die Bildung der Corps-Artillerie und deren Einstellung als Schlacht-, nicht als Reserve-Truppe hat gute Früchte getragen.

Im Allgemeinen geschah die Verwendung der Artillerie je nach ihrer Formation; aber auch das Zusammenziehen in Masse war, wo es nothwendig geworden, immer möglich; jedoch geschah dies selten und nie waren mehr als 14—15 Batterien, die Artillerie eines Corps, unter einheitlicher Leitung vereinigt.

Wo die Artillerie richtig geführt, den Gefechts- und Terrain-Verhältnissen entsprechend verwendet wurde, hatte sie stets grosse Erfolge. Wenn es, wie dies auch vorgekommen, vernachlässigt wurde, gut zu manövriren, errungene Erfolge auszubeuten, oder wenn die Artillerie durch unmotivirtes Vorgehen in den ergiebigen Wirkungsbereich feindlicher Infanterie gebracht wurde, dann war der eigene Schaden gross, die errungenen Erfolge aber geringe.

Es wird wohl Niemanden beikommen, die Artillerie als Lebens-Versicherungs-Anstalt ansehen zu wollen, aber eine derartige nutzlose und schlechte Artillerie-Verwendung ist entschieden zu verdammen, die Artillerie soll wohl ausgenützt, aber nie ungerechtfertigt ausgesetzt werden.

In der Offensive gehört natürlich die Artillerie vor, aber bei Weitem noch nicht in das Plänkler-Feuer (700 Schritt), wo ihre eigene Wirksamkeit sehr erschwert, derselbe Zweck aber durch bessere Leistungen aus wenige hundert Schritt rückwärts gelegenen Stellungen (1000 — 1200 Schritt) erreicht werden kann. Bravour-Stückchen der Batterien sind fast ausnahmslos nur für das Auge da.

Anders gestaltet es sich in der Defensive, wo die Artillerie oft unerschütterlich, selbst Angriffen mit der blanken Waffe gegenüber, Stand halten muss.

Der Munitions-Nachschub ging nicht immer regelmässig vor sich, wofür allerdings meist die Führer-Instanzen verantwortlich sind, aber diese müssen eben gut geschult sein, was besondere Berücksichtigung verdient.

Es wurde in den vielen Schlachten abermals die Ueberzeugung gewonnen, dass die Infanterie nur dann zur Offensive zu bestimmen wäre, nachdem die Artillerie Zeit gehabt zu wirken, und die Artillerie und Infanterie des Gegners mürbe gemacht sind.

Die Artillerie-Führer gehören stets zum Stabe des betreffenden Corps- und Divisions-Commandanten, damit ein Zusammenwirken ermöglicht und von Ersteren Einfluss auf die Dispositionen genommen werden könne; dies bedingt aber stets fähige Artillerie-Führer.

Die deutschen Batterien sind in Folge ihres wirksamen Granaten-Fernfeuers selten in die Lage gekommmen von ihren Kartätschen Gebrauch zu machen, wo dies dennoch vorgekommen, soll feindliche Infanterie noch auf 250 Schritt Entfernung zur Umkehr gebracht worden sein.

Die Fortschritte in der Shrapnel-Frage, wornach das neue Zünder-Modell bereits besser ist, als alle früheren, werden diese Schussart ebenso bequem und handlich gestalten, als das einfache Granatfeuer.

Die Feld-Artillerie, so wie sie jetzt ist, ist schon gut, und noch ist ein weites Feld zu ferneren Fortschritten vorhanden.

Die französischen und deutschen Mitrailleusen haben in der Defensive auf kurze Distanzen gute Wirkung gehabt, über ihren Einfluss bei taktischer Offensive ist nichts bekannt, sie dürften daher im vorbereiteten Positions-, besonders aber im Festungs-Kriege Verwendung finden.

Auch auf dem Gebiete des Festungs-Krieges hat die deutsche Artillerie grosse Erfolge erzielt. Bei einigen kleinen Festungen Nord-Frankreichs wurde die Uebergabe durch Bombardement

und artilleristische Demontir-Arbeit erzwungen, andere Festungen, wie Belfort und Strassburg haben mehr oder weniger abgekürzte förmliche Belagerungen nothwendig gemacht, nachdem das Bombardement sich fruchtlos erwiesen hatte.

Der artilleristische Angriff gegen Strassburg hat das indirecte Bresche-Schiessen als ausführbar dargestellt und damit einen grossen Fortschritt der Artillerie bewahrheitet.

Das seither erste Verfahren beim Festungs-Angriff, das Demontiren, zu dem das Beunruhigen durch grosse Mörser- und Enfilir-Batterien kam, hat etwas andere Formen als früher angenommen. Man hatte vor Paris Bombardements-Batterien als erste Batterien erbaut, um den übermächtigen Gegner zu beschäftigen und dessen Feuer zu dämpfen, und dann erst unter deren Schutz die eigentlichen Demontir- und Wurfbatterien näher den feindlichen Werken etablirt.

Es ist zu bezweifeln, dass dieser Vorgang unter einigermassen normalen Verhältnissen — denn vor Paris waren diese in vielen Richtungen abnorm — sich wiederholen werde, da doch auf die gleichzeitige Eröffnung des Feuers der zur 1. Paralelle gehörigen Batterien der höchste Werth gelegt werden muss. Die Aufgabe der grossen glatten Mörser in der über 1000 Schritt entfernten ersten Parallele kann nur ein Beunruhigen der Werke sein, ein Zweck den die Demontir- und überhaupt Kanonen-Batterien nicht erreichen.

Zum Treffen kleiner Objecte (Einwerfen der bombensicheren Räume etc.) braucht man gezogene Mörser, von denen in den nächsten Jahren eine entsprechende Anzahl zur Verfügung stehen wird.

Es werden demnach die glatten Mörser durch gezogene ersetzt werden müssen, und nur auf näheren Distanzen in der 2. und 3. Paralelle werden erstere ihr Wirkungsgebiet behaupten.

Die 2. und 3. Paralelle vor Strassburg zeigen eine sehr grosse Zahl von Batterie-Bauten, deren rasche Erbauung nur möglich geworden, weil der Gegner keine lebhafte active Vertheidigung führte und Mangel an braver Infanterie litt. Erwägt man, dass die gezogenen bei der Belagerung verwendeten Geschütze auf 1000 Schritte eben so gut schiessen als auf 200 Schritt, dass der indirecte Schuss

nöthigenfalls zur Anwendung kommen konnte, dass die Rücksichten auf den Ausschuss, Sichtbarkeit der Objecte, auf Beobachtung der Schüsse theils gewahrt werden konnten, theils nicht überschätzt werden durften, so wird man zu der Vermuthung hingedrängt, dass jene Batterie-Bauten zum grossen Theil unnöthig waren, und dass die erstrebten Ziele sich von der vorhandenen 1. und einer 2. Paralelle aus, welch' letztere viele Mörserbatterien aufzunehmen hätte, ebenfalls hätte erreichen lassen. Es dürften daher die Vorgänge vor Strassburg mit grosser Reserve Behufs Aufstellung eines Systems für den regelmässigen Angriff einer Festung zu betrachten sein.

Bezüglich des Angriffes von Paris wird noch zu beachten sein, dass wenn es möglich gewesen wäre, den artilleristischen Angriff $2^1/_2$ Monate früher, (Mitte October) zu beginnen, so würden von den Vertheidigungs-Einrichtungen an der Enceinte und an den vorgeschobenen Werken *(contre-approches)* sehr viele gefehlt haben, die unter dem Feuer der deutschen Geschütze hätten unterbleiben müssen.

Die Thätigkeit der Genie-Truppe im Feld und Belagerungs-Kriege war im letzten Feldzuge ebenfalls eine hervorragende.

Bei den Cernirungen von Metz und Paris hatten die deutschen Truppen in grossem Massstabe und mit entsprechendem Nutzen Terrain-Verstärkungen ausgeführt, ebenso hatten sie solche im Feldkriege, wenn sie sich einmal defensiv zu halten hatten, zur Anwendung gebracht.

Wenn auch diese Verstärkungen meist sehr flüchtig ausgefallen, so haben sie dennoch immer Nutzen gebracht. Man hält es auch für wichtig in Zukunft den Infanterie-Bataillons eine Anzahl leicht transportirbarer Spaten als Feld-Ausrüstung für einzelne Leute beizugeben und der Ausbildung zum Bau und zur Benützung von Terrain-Verstärkungen grosse Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Erfahrungen im Belagerungs-Kriege haben die Anschauung, dass nur neuartige mit Forts-Gürteln

versehene Festungen dem Angriffe grosse Schwierigkeiten bereiten, vollkommen bewahrheitet. Auch sind die Bedeutungen der grossen Armeefestungen und die Wichtigkeit der Befestigung der Hauptstädte durch die jüngsten Kriegsereignisse nachgewiesen worden.

In Betreff der Ausführung des Festungsbaues ist die Wichtigkeit genügender bombensicherer Räume hervorgetreten, das Bedürfniss nach diesen hat sich mehr als je als ein Haupt-Erforderniss jeder Festungs-Anlage fühlbar gemacht. Zum Glück für die Deutschen sind die Franzosen an den wenigsten Orten thätig und umsichtig genug gewesen, sich mit ausreichenden Nothbauten in Holz- und Eisenbahnschienen zu helfen. Der Mangel an Schutz für Mannschaften und Proviant brach sehr bald in den meisten Festungen den nöthigen moralischen Muth und stumpfte die engerische Reaction bis zur Passivität ab. Bei der jetzigen Infanterie-Bewaffnung wäre wohl zu bedenken, ob ein Sturm selbst bei gangbarer Bresche Erfolg haben kann, wenn eine energische Vertheidigung vorausgesetzt wird.

Die Erfahrungen vor der Südfront von Paris lassen deutlich erkennen, welcher Werth auf die Erbauung grosser detachirter Forts zu legen sei, und bieten, mit Hinblick auf die geringen Nutzen bietende Anhäufung von Aussenwerken bei älteren Festungen, einen Fingerzeig für die Anlage fortificatorischer Neubauten.

Die Ingenieur- resp. Sappeur-Arbeit vor Strassburg ist mit aller, durch die Schwäche der Vertheidigung gestatteten Kühnheit und Raschheit zur Ausführung gekommen; es ist allerdings selten dagewesen, dass ein Graben-Uebergang ohne durch feindliche Schützen gestört zu werden bewirkt werden konnte. Neue Bahnen hat der Ingenieur bei diesem Festungs-Angriffe nicht betreten.

Ueber die Feld-Eisenbahn- und Feld-Telegrafen-Abtheilungen herrscht nur ein Lob und haben sich die bestehenden Einrichtungen bewährt. Durch etwas reichlichere Mannschafts-Dotirung der Eisenbahn-Abtheilungen und durch die Deponirung von eisernem Brückenbau-Material in Grenz-Festungen könnte ein

erspriessliche Thätigkeit angebahnt werden. Sicherlich haben die Deutschen von Eisenbahnen und Telegraphen allen nur denkbaren Nutzen gezogen.

Luftballons und Tauben-Posten haben bei den Franzosen zum Personen-, resp. Brief-Transport, die ersteren namentlich zur Beobachtung des Gegners, gute Dienste geleistet, so dass diese eigenthümlichen Kriegsmittel auch in der Zukunft in den Kreis militärischer Vorbereitungen aufgenommen werden könnten. B—r.

Die Organisation des Artillerie- und des Genie-Comité in der königlichen italienischen Armee.

Durch königl. Decret vom 4. Dezember 1870 wurde das Kriegsministerium ermächtigt, neue Dienst-Vorschriften für die Artillerie und für die Genie-Waffe zu erlassen, welche theilweise bereits im Februar veröffentlich wurden. Der erste Artikel dieser Vorschriften enthält die Organisirung, die Obliegenheiten und den Geschäftsgang des für jede dieser beiden Waffen bestehenden Comité, welche analoge Aufgaben zu erfüllen haben, jedoch in der Zusammensetzung und in einzelnen Bestimmungen einige Verschiedenheiten zeigen.

Beide Comité's bilden den Beirath des Kriegsministeriums für alle das Artillerie- (resp. Genie-) Wesen betreffenden Angelegenheiten; die Mitglieder derselben sind Generale der Waffe, welche auch vom Kriegsministerium zur Ausübung der Functionen eines Inspectors delegirt werden können.

Ein Präsident leitet den ganzen Dienstgang jedes Comité's, übt die Befugnisse eines Corps-Commandanten über das Personale desselben aus und ist directe dem Kriegsminister untergeordnet; als Secretär fungirt je ein Stabs-Officier ohne Stimmberechtigung bei den Berathungen.

Das Artillerie-Comité besteht aus dem Präsidial-Bureau, 3 Abtheilungen und dem Verwaltungsrathe. (1. Abtheilung: Angriffs und Vertheidigungs-Artillerie, Armirung und Dotation der festen Plätze; 2. Abtheilung: Feld- und Gebirgsartillerie, Brückentrains; 3. Abtheilung: Handfeuerwaffen, Kriegsfeuerwerkerei, Pulverwesen, Schiessschulen.)

Jeder der 3 Abtheilungen steht ein General als Director vor; Präses des Verwaltungsrathes ist der Secretär des Comité, welcher auch die ganze Leitung des Kanzlei- und Correspondenzwesens be-

sorgt; ein anderer zugetheilter Stabsofficier fungirt als Referent des Verwaltungsrathes.

Das Genie-Comité hat nebst dem Präsidial-Bureau eine „technische Abtheilung", deren Leitung einem der zugetheilten Stabsofficiere übertragen ist, und den Verwaltungsrath, unter Vorsitz des Secretärs, mit einem zweiten Stabsofficier als Referenten.

Die analogen Obliegenheiten beider Comité's sind:

Entwürfe von Gesetzen, Verordnungen, Reglements, sowie von allen neuen Einführungen, Verbesserungen etc. im Auftrage des Ministeriums entweder selbst zu verfassen oder zu begutachten.

Die Qualifications-Listen und Avancement-Vorschläge für das ganze Officiers-Corps und Beamten-Personale der Waffe zu prüfen, und auf Basis dieser Documente die Avancement-Vorschläge zu verfassen.

Die Fortschritte in den Wissenschaften, und in der gleichen Waffe bei fremden Armeen, evident zu halten und aus eigener Initiative jene Massregeln oder Neuerungen dem Ministerium vorzuschlagen, welche geeignet sind, den Fortschritt der Waffe und das Beste des Dienstes zu fördern.

Das Präsidium legt dem Ministerium die Berathungs-Protocolle in authentischen Copien vor, und ist berechtigt, in directer Correspondenz von den selbstständigen Commandanten der Waffe (oder durch dieselben von deren Untergebenen) die nöthigen Aufklärungen über die in Verhandlung stehenden Gegenstände zu verlangen — mit Ausnahme der Personal-, Disciplinar- und Conduite-Angelegenheiten. — Hält dasselbe die Anwesenheit eines Officiers bei den Berathungen für nothwendig, so begehrt es dessen Commandirung im Wege des Ministeriums, wenn der Officier entfernt stationirt ist, — im Wege des Bezirks-Commandanten der Waffe, wenn sich der Officier in loco befindet.

Die Beantragung specieller Versuchs-Commissionen geschieht vom Comité aus, — die Ausführung unter Leitung des Bezirks-Commandanten der Waffe, oder eines Comité-Mitgliedes, wenn das Ministerium dies bewilligt. — Der Präsident beantragt ferner die Sendung von Officieren zur Bereisung des Auslandes und er verfügt über die Eintheilung der dem Comité zugetheilten Stabs- und Oberofficiere in die Abtheilungen.

Das Präsidial-Bureau hat alljährlich einen detaillirten Ausweis der hauptsächlichsten Berathungen des Comité, der im Dienste der Waffe eingeführten so wie der noch in Berathung stehenden Neuerungen und eine vergleichende Uebersicht der neuen Einführungen bei fremden Armeen vorzulegen.

Der Verwaltungsrath besorgt das Rechnungswesen und führt die Grundbücher, sowohl des Comité-Personales, als auch des ganzen Artillerie- (Genie-) Stabes; er führt auch die Aufsicht und Verwaltung über die Einrichtung, Instrumente etc.

Dem Präsidial-Bureau des Artillerie-Comité sind das Artillerie-Archiv und Museum, dann die Werkstätten für Normal-Musterstücke unterstellt.

Dem Genie-Comité ist die Aufsicht über das Archiv und die Modell-, Werkzeug- und Material-Sammlungen, so wie die Redaction und Herausgabe des „Giornale del Genio Militare" übertragen.

Alle jene Projecte (sowohl approximative als detaillirte Elaborate), welche die Baukosten von 30.000 Lire übersteigen, werden von den Bezirks-Commandanten directe dem Genie-Comité vorgelegt und von diesem an das Ministerium geleitet.

Nach Zulässigkeit des Dienstes werden die Bezirks- (Territorial) Commandanten, sowohl der Artillerie-, als der Genie-Waffe, vom Ministerium beordert, den Comité-Berathungen über die Qualifications-Listen u. s. w. beizuwohnen. B.

Russische Befestigungs-Arbeiten.

Nach einer von der „Allgemeinen Militär-Zeitung" gebrachten Correspondenz der Neuen Preussischen Zeitung sind an mehreren Punkten der Küsten des Schwarzen Meeres Vermessungen im Gange, die auf die Anlegung neuer Küstenforts abzielen, ebenso wird eine umfassende Wiederbefestigung von Sebastopol vorbereitet. — Die grösste Zukunft steht in dieser Beziehung, in Folge der Resultate der Pontus-Conferenz, wohl Nicolajew bevor, welches gegenwärtig bereits 65000 Einwohner zählt und — wie verlautet — als Hauptort des dortigen Handels und Schiffbaus zum eigentlichen Kriegshafen für die Pontusflotte umgestaltet werden soll.

Weiters wird nach derselben Quelle berichtet, dass die strategisch wichtigsten Grenzfestungen Russlands schon in nächster

Zeit mit detachirten Forts versehen werden sollen. Als erste derart zu erweiternde Festungen werden Brest-Litewski, Demblin und Modlin genannt, bei denen in neuerer Zeit überhaupt schon viele Umbauten vorgenommen wurden, die sich aber nicht sehr bewährt haben sollen.

Torpedo-Verwendung zur Sicherung der deutschen Küsten- und Hafenanlagen.

Ueber diese Angelegenheit, welche bisher mit grossem Geheimniss behandelt wurde, liegen uns (nach der „Triester Zeitung“ vom 30. Mai l. J.) die folgenden Nachrichten vor, die uns einen kleinen Einblick in dieselbe gestatten.

Es haben an den deutschen Küsten sowohl Contact- wie electrische Torpedo's Anwendung gefunden, von welchen die ersteren durchgehends mit 75 Pfund Pulver geladen und etwa drei Fuss unter der Oberfläche des Wassers versenkt verankert waren, wogegen die Ladung der electrischen Torpedos aus 2 Ctr. Dualin bestehend angegeben wird, welche 10 Ctr. Pulver gleich kommen würden. Die Verankerung ist bei diesen durchgehends 8 Fuss unter der Wasserfläche erfolgt. Eine Zündung kann bekanntlich bei diesen letzten Torpedos nur vermittelst der am Lande aufgestellten elektrischen Batterie bewirkt werden, und haben dem entsprechend Unglücksfälle auch nur mit den Contact-Torpedos stattgefunden, bei welchen schon ein einfacher Stoss oder auch eine ungeschickte Handhabung äusserst gefährlich ist. Grössere Unfälle haben bei Legung und Hebung dieser Torpedos drei stattgefunden, welche zusammen vierzehn Menschenleben gekostet haben.

Es war ferner im Verlauf des Krieges die Mittheilung erfolgt, dass die Grille wiederholt versucht habe, Torpedos unter den Kiel feindlicher Fahrzeuge zu entsenden, und durfte daraus der Schluss gezogen werden, dass deutscherseits ausser den vorbezeichneten Defensiv- auch Offensiv-Torpedos in Gebrauch gezogen wurden. Wie verlautet, hat es sich hierbei indess nicht um eine der neueren grösseren Erfindungen dieser Art, sondern nur um einen kleinen Contact-Offensiv-Torpedo von 14 Zoll Durchmesser und 2 Fuss Länge gehandelt, welche vermittelst eines besonderen Gestells in Wurfweise benutzt worden sind. Eine Wirkung findet sich in keinem Fall erwähnt und scheint die Anwendung derselben demnach eine

verfehlte gewesen zu sein. Es sind, nach anderen Mittheilungen, der norddeutschen Küstenvertheidigung jedoch auch einige andere neue Erfindungen zur Erwerbung angeboten worden, und muss bei dem Unterlassen ihrer Verwendung ein Vertrauen zu ihrer Wirkung wohl nicht obgewaltet haben. Gleicherweise sind auch die elektrischen Defensiv-Torpedos nicht zur activen Verwerthung gelangt und hat die Frage ihrer rechtzeitigen Zündung demzufolge noch keine praktische Beweisführung erfahren. Vor Pillau sind ausserdem improvisirte Tonnen-Contact-Torpedos mit einer Ladung von 4 Ctr. Pulver zur Anwendung gekommen.

Für das Legen und die Zündung der Torpedos war in Kiel eine besondere Torpedo-Compagnie errichtet worden.

Englische Seeminen.

Nach dem Mechanic's-Magazine (Nr. 2433, von 1871) bestehen die gegenwärtig in England eingeführten, vom Lande oder einem Schiffe aus nach Belieben zündbaren Seeminen aus einem Cylinder aus Kesselblech (von $^1/_8$" Stärke), welcher 3' zur Höhe und 2' oder 2' 6" zum Durchmesser hat und oben und unten durch angenietete convexe Blechtafeln geschlossen ist. In der oberen Tafel befindet sich eine bei 8" grosse, runde Oeffnung, in welche ein gusseisernes, inwendig mit Schraubengängen versehenes Verschlussstück eingesetzt wird, welches zur Aufnahme einer einschraubbaren, ebenfalls gusseisernen Haube dient, wodurch die Seemine oben geschlossen wird. Diese Haube ist ferner mit 2 seitlichen Löcher versehen, durch welche die Enden des Drahtes gehen, der zur elektrischen Zündung des Torpedo's benützt wird. Selbstverständlich sind alle diese Oeffnungen und Verbindungen vollkommen wasserdicht gemacht, und kann der Torpedo mittelst Schwimmer, Kabel, Anker u. dgl. in bekannter Art in jener Tiefe unter Wasser festgehalten werden, in welcher man denselben wirken lassen will. Zu diesem Behufe, dann zum Aufholen etc. desselben, ist der Torpedo endlich unten und oben mit je einem starken, eisernen Reifen umgeben, an dem sich je vier Seil-Oehren befinden.

Das Zerreissen der Leitungs-Kabeln eines solchen Torpedo-System's von Seite eines auf Booten herannahenden Feindes will man durch kleine, stark armirte Kanonenboote hintanzuhalten suchen. Wo es möglich, sollen Doppel-Leitungen für jeden Torpedo gelegt

werden, damit wenn eine beschädigt ist, die andere zur Zündung benützt werden kann.

Die Ladungen dieser Seeminen werden zwischen 250 bis 500 Pfd. Schiesswolle variiren. S.

Lithofracteur-Versuche in England.

In der Nähe von Shrewsbury fanden Anfangs Mai d. J. Versuche mit Lithofracteur statt, welche den doppelten Zweck hatten, einerseits dessen enorm stärkere Wirkung im Vergleiche mit Schwarzpulver zu constatiren, andererseits zu zeigen, dass der Transport dieses, wie bekannt im Kriege 1870/71 öfter verwendeten Sprengmittels auf Eisenbahnen relativ gefahrlos ist.

Der hiebei benützte Lithofracteur rührte von der Firma Krebs aus Cöln her, und soll 75 Procent Nitroglycerin enthalten, als dessen Aufsaugemittel geringe Beimengungen von Infusorien-Erde, dann andere Explosiv-Körper benützt werden. Genaues über die Zusammensetzung desselben wird aber in den betreffenden englischen Berichten nicht angegeben *).

Die Wirkungen von Ladungen zwischen 8 Unzen und 1 Pfd. 1½ Unz. Lithofracteur in Kalkstein und sehr festem Diorit waren befriedigend, scheinen jedoch hinter den bisher bekannten analogen Leistungen des Dynamits zurückgeblieben zu sein. Jeden Falls machte sich aber die Ueberlegenheit auch dieses Sprengmittels über Pulver wieder eclatant geltend.

Bei den Fahrversuchen liess man über eine 500 Yard lange, unter 1 : 8 geneigte schiefe Ebene alte, circa 30 Centner schwere Eisenbahn-Lastwägen gegen ähnliche Wägen los, die am

*) Nach dem „Engineering" vom 12. Mai l. J. enthält der vom Prof. Engel in Cöln erfundene Lithofracteur ausser 75% Nitroglycerin noch: Schiessbaumwolle, Schwefel, Salpeter, Kohle, Chlorat-Pulver und Infusorien-Erde. — Nach Trauzl's: Explosive Nitrilverbindungen etc. (2. Aufl., S. 29) besteht der Lithofracteur aus bloss 35% Nitroglycerin, dann aus Kieselerde, Barytsalpeter, feiner Steinkohle und Schwefel; der oben angegebene Nitroglycerin-Gehalt dürfte also wohl etwas zu hoch gehalten sein.

Als Vortheil dieses Präparates ist anzuführen, dass es bei niederer atmosphärischer Temperatur leichter entzündlich ist, als Dynamit, dagegen besitzt es jedenfalls grössere Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und eine geringere Kraft-Concentration, als dasselbe. A. d. R.

Ende der Ebene gehörig befestigt waren. Die Berührungsflächen der Buffer dieser Lastwägen bestanden das erste Mal bloss aus Holz, das 2. Mal waren sie aber mit Eisen beschlagen. An denselben befestigte man je Eine Lithofracteur-Patrone von 1 3/4 englische Unzen. Ausserdem legte man bei den folgenden Versuchen ebensolche Patronen etwa 50 Yards vom unteren Ende der schiefen Ebene auf die Schienen auf, um zu sehen, wie sich der Lithofracteur beim Ueberfahren verhalten werde. Beim Zusammenstoss von Holz auf Holz kamen gar keine Explosionen vor, während sich sowohl beim Zusammenstoss der beschlagenen Buffer, als beim Ueberfahren kleine, vollkommen unschädliche Partial-Explosionen ergaben, welche jedesmal davon herrührten, dass eine sehr dünn gedrückte Lithofracteur-Schichte dem betreffenden sehr heftigen Stoss von Eisen auf Eisen ausgesetzt ward.

Weitere Versuche gegen doppelköpfige Eisenbahnschienen mit Ladungen von 1 Pfd. 3 Unzen und 1 Pfd. 5 Unzen Lithofracteur, dann mit 3 Pfd. gegen ein 6' 6'' langes, 4' 6'' breites Floss (unter Wasser) gaben ebenfalls ganz befriedigende Resultate, so dass nicht nur die bekannten Angaben über die Mächtigkeit dieses Sprengmittels abermals bestätigt, sondern auch dessen relative Ungefährlichkeit bei Eisenbahn-Zusammenstössen u. dgl. zur Genüge dargethan wurden. S.

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale bis Ende Juni 1871.

1. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 5585 de 1870, vom 3. Jänner 1871.

Für die Cavallerie wurden Zimmerkarabiner mit Werndl-Verschluss eingeführt, und die Verwendung der Schiesswolle für dieselben genehmigt.

2. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 794, vom 4. März 1871.

Genehmigt die Construction der zu den Geräthen der Laboratorien für Feld-Depôts gehörenden Laborir- und Kanzlei-Zelte.

3. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 915, vom 31. März 1871.

Genehmigt die von der Waffenfabrik in Steyer beantragte Verbesserung am Verschlussgehäuse der Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss, welche darin besteht, dass der überragende Rand am vorderen Gehäusecylinder mit einem Bogen von grösserem Halbmesser, als der bisher angewendete, in den tiefsten Theil des Ausschnittes zu beiden Seiten verläuft.

4. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1357, vom 20. April 1871.

Ordnet in Folge Allerhöchster Entschliessung, ddo. Ofen vom 30. November 1870, eine Vermehrung des Shrapnel-Ausmasses für die Feld- und Gebirgs-Artillerie in der Weise an, dass beiläufig auf je 2 Hohlgeschosse, 1 Shrapnel zu entfallen hat.

Die in Folge dessen geänderte Feldausrüstung wurde mittelst des im Mai l. J. publicirten „Anhanges II zu den Normen für die Feldausrüstung der k. k. Artillerie" verlautbart.

5. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1593, vom 28. April 1871.

Mit Rücksicht auf eine bei der Firma Krupp in Essen gemachte Bestellung werden die 9zöll. gussstählernen Hinterladungs-Kanonen in die Bestände des Materials der Landarmee und zwar speciell für die Küstenbewaffnung eingeführt.

Rohrgewicht: 31.000 Zollpfund.

Rundkeilverschluss mit Broadwell'schem Abschlussring.

Grösste Pulverladung: 48 Zollpfund prismatisches Pulver.

Geschossgewicht: 288 Zollpfund.

Laffete, noch nicht definitiv festgesetzt.

Alle weiteren Daten über Einrichtung und Gebrauch dieser Geschütze werden folgen.

6. K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1855, vom 17. Mai 1871.

Setzt die Minimal-Wulstlagertiefe bei den Gewehren mit Werndl-Verschluss mit $11\frac{1}{2}^{IV}$ fest.

12. Eisenschild-Versuche. Von Oberstlieut. Inglis, R. E.

13. Notizen über die militärischen Operationen in der Umgebung von Shanghai in den Jahren 1862—63—64. Von Oberstlieut. Gordon, R. E.

14. Beschreibung des Uebergangs über den nassen Graben vor Lunette 52 bei der Belagerung Strassburg durch die Preussen im Jahre 1870. Von Oberst Lennox, R. E.

Zur Veranschaulichung dieser Abhandlungen dienen mehrere im Text gedruckte Illustrationen und zusammen 24 so sorgfältig ausgeführte Tafeln, dass das Ganze ein wahres Prachtwerk darbietet, welches sowohl von der vielseitigen und hohen wissenschaftlichen Ausbildung des englischen Ingenieur-Corps, als von dessen ausgedehnten Wirkungskreis, dann von dem Reichthum der ihm zu Gebote stehenden Mittel erneuert ein glänzendes Zeugniss ablegt.

Mit dem nächsten, bald folgenden Bande soll auch ein vollständiger Index der Bände 1—20 dieser Serie herausgegeben werden. S.

In Fortsetzung unserer Kriegs-Literatur-Anzeige (von Seite 162 u. f. des l. J.) machen wir wieder auf jene Werke aufmerksam, die inzwischen über den Krieg 1870/71 erschienen sind und wegen ihres kriegsgeschichtlichen Werthes oder in sonstiger Beziehung eine besondere Aufmerksamkeit verdienen.

In erster Linie ist hier, von deutscher Seite, abermals zu nennen:

Borbstaedt, Oberst z. D. Der deutsch-französiche Krieg nach dem inneren Zusammenhange dargestellt. Mit Truppenstellungen im Texte und 4 Karten. 2. Lieferung. Berlin 1871. (222 S. in 8. Preis 95 kr. öst. Whg.)

Diese Lieferung beschäftigt sich wieder in sehr klarer, eingehender und anziehender Weise mit der Mobilmachung der beiderseitigen Heere, mit deren Formation, Stärke und Zusammenziehung im Beginn des Krieges (auf Grund der im 1. Heft mitgetheilten *Ordres de bataille*), dann mit der Eisenbahnbeförderung der deutschen und mit dem Operationsplan der französischen Armee, worauf der strategische Aufmarsch beider Armeen erörtert und sowohl durch eine Karte, als durch einen im Text gedruckten Holzschnitt veranschaulicht wird.

Es folgen sodann in derselben Weise: die Schilderungen des Gefechts bei Weissenburg, der Schlacht bei Wörth-Reichshofen, dann jene der Gefechte bei Saarbrücken-Forbach sammt den dazu gehörigen Karten und Holzschnitten, wornach die unmittelbaren Folgen der bis dahin errungenen Siege kurz besprochen werden. — Dem bald nachfolgenden 3. Hefte sind die Ereignisse vor Metz vorbehalten, und sollen sowohl die Fortsetzung, als der Schluss des ganzen Werkes in Bälde nachkommen.

Da der Verfasser nicht nur die ihm zugekommenen Berichtigungen, sondern auch alle neueren literarischen Erscheinungen über den Krieg stets sorgfältig berücksichtigt, ihm überhaupt die besten Quellen zu Gebote stehen, und er dieselben in ganz allgemein verständlicher und sachgemässer Art verarbeitet, so dürfte sein Werk — dem bisherigen schriftstellerischen Rufe des Ver-

fassers entsprechend — weit aus das beste unter allen jenen Veröffentlichungen werden, die noch während des Krieges 1870/71 hierüber von deutscher Seite herauszugeben begonnen wurden.

Ferner ist zu erwähnen die IV. Abtheilung von:

Rüstow's, der Krieg um die Rheingrenze 1870/71 etc., Zürich. 1871. (147 S., Preis 1 fl. 33 kr. öst. Whrg.) Dieselbe behandelt den Fall von Metz, die Ereignisse in und um Paris, dann bei der franz. Loire-Armee von ihren ersten Zusammenstosse mit den Deutschen an, endlich die Ereignisse auf dem östlichen Kriegsschauplatz seit der Einnahme von Strassburg bis zur Mitte von November 1870; steht aber dem Werke Borbstaedt's in vielen Beziehungen bedeutend nach. Im Zusammenhalt mit den schon erschienenen 3 Abtheilungen lässt sich ferner nicht verkennen, dass Rüstow diesmal entschieden hinter seinen früheren literarischen Leistungen dieser Art zurückgeblieben ist.

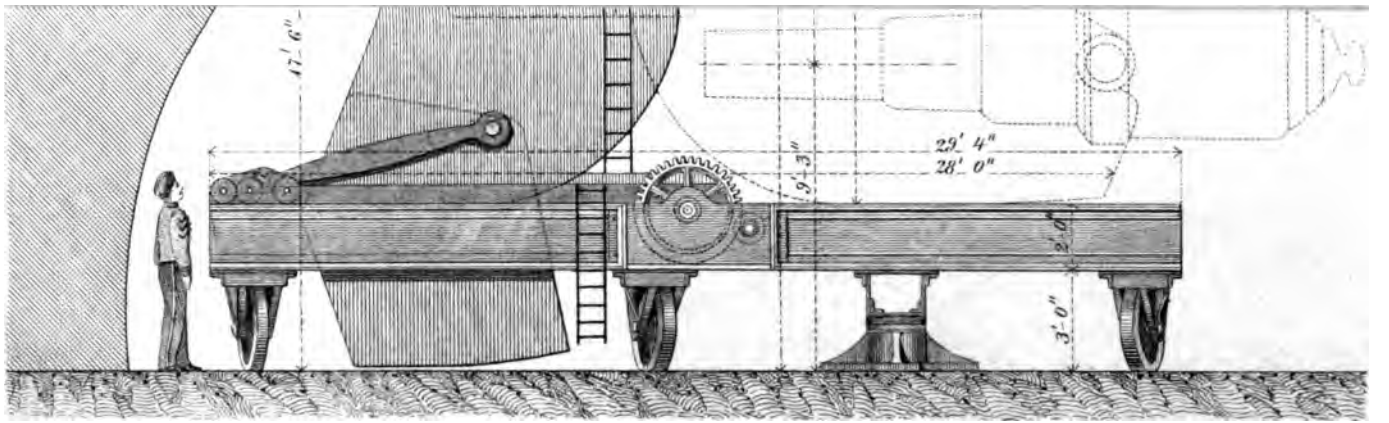
Die letzten Abschnitte Rüstow's werden behandeln: Die französischen Versuche zum Entsatz von Paris; ihr Scheitern; den Waffenstillstand und die Constituirung der Operationen im Osten. Uebertritt der französischen Ost-Armee in die Schweiz. Kurze Notiz über die Thätigkeit der Marine. Friedensschluss. Demselben sollen ferner die nöthigen Karten und Pläne, endlich auch ein Anhang beigefügt werden, welcher die *Ordres de bataille*, Betrachtungen über besondere Erscheinungen im gegenwärtigen Kriege, dann die nöthigen Berichtigungen bringen wird.

Als nicht bloss gewöhnliche Compilationen von Zeitungs-Nachrichten o. dgl. sind ferner aus der grossen Masse der bereits in Deutschland über den Krieg veröffentlichten Schriften noch besonders hervorzuheben, resp. unseren Lesern anzuempfehlen:

Der Krieg von 1870/71. Nach den besten Quellen vom militärischen Standpunkte dargestellt von M. A. K., pr. Artillerie-Officier. I. Abth. Vom Beginn des Krieges bis zur Capitulation von Sedan. Mit 7 Karten und Plänen. Mainz. 1871 (303 Seiten. Preis 1 fl. 90 kr.). Ferner:

Der französische Feldzug 1870—1871. Militärische Beschreibung von A. Niemann. 1. Abth. Bis zur Capitulation von Sedan. Mit 10 Karten. Hildburghausen 1871. (224 Seiten in 8. Preis 1 fl. 27 kr. österr. Whrg.)

Erstgenannte mit grossem Fleiss zusammengestellte Brochüre widmet namentlich der, im letzten Krieg abermals so sehr zur Geltung gelangten Artillerie besondere Aufmerksamkeit und geht mehr als es bisher geschehen, auf die artilleristischen Streitmittel und Leistungen beider Armeen ein, während Niemann's militärische Beschreibung des Feldzuges 1870—1871 (auf Grund von Artikeln, die seinerzeit über den Krieg in den „Ergänzungs-Blättern zur Kunde der Gegenwart" erschienen) eine gut geschriebene, über-



Mittheilungen über d. Artillerie- und Genie-Wesen. Jhrg. 1871 Hft. 7.

Lith. im k.k. t. a. Mil.-Comite 1871.

Beschreibung und Anwendung des Bashforth'schen Chronographen.

Aus dem Englischen übersetzt.

Von **Eduard Bergler,**
Oberstlieutenant in der Artillerie.

Die Bestimmung des Widerstandes, welchen flüssige Mittel der Bewegung fester Körper entgegensetzen und der bald als Kraftquelle, bald als mächtiger Vernichter der Kraft auftritt, ist ein Problem von grossem praktischem und theoretischem Interesse.

Die Einwirkung des Windes auf die Flügel und Segel bewirkt die Bewegung der Windmühlen und der Schiffe.

Während der Wind die Schiffe vorwärts treibt, setzt sich der Widerstand des Wassers dieser Bewegung entgegen.

Der Widerstand, welchen das Wasser der Bewegung der Ruder, der Radschaufeln oder der Schiffsschrauben entgegensetzt, setzt die Ruderer oder die Dampfmaschine in Stand, das Schiff zu treiben.

Ein grosser Theil der von den Locomotiven erzeugten Kraft wird verwendet, um den Widerstand, welchen die Luft der Bewegung eines Eisenbahnzuges entgegensetzt, zu überwinden.

Kürzlich erst fand man, dass die Friction der Fluthwelle wahrscheinlicherweise die Rotations-Geschwindigkeit der Erde um ihre Axe allmälig verringert.

Dem Widerstande flüssiger Mittel verdanken wir unsere Macht, den Ocean zu durchkreuzen, denn ohne denselben wären Segel und Ruder, Schaufelräder und Schiffsschrauben wirkungslos.

Und noch immer wissen wir nur sehr wenig von den Widerstandsgesetzen flüssiger Körper. Es ist hier der grossen Störungen wegen, welche in dem umgebenden Mittel hervorgerufen werden,

Der Unterschied dieser beiden Drucke, entgegen und nach der Richtung der Bewegung, macht nun den Widerstand der Luft gegen den festen Körper für seine bestimmte Form und seine bestimmte Geschwindigkeit aus. Der Druck in der Richtung der Bewegung jedoch, welcher mit zunehmender Geschwindigkeit rasch abnimmt, wird in der Regel vernachlässigt.

Der Widerstand ρ erscheint demnach als eine Function der Geschwindigkeit v, etwa $f(v)$, welche, sobald der Körper in Ruhe ist, verschwindet, so dass man für $v = 0$

$$\rho = f(0) = 0$$

hat.

Man nimmt an, dass $f(v)$ durch eine Reihe von der Form

$$\rho = av + bv^2 + cv^3 + dv^4 + \ldots$$

ausgedrückt werden kann, worin die Coëfficienten $a, b, c \ldots$ durch den Versuch bestimmt werden müssen und von der Gestalt und dem Caliber des Geschosses abhängen.

Newton's Experimente ergaben:

$$\rho = bv^2 \text{ und } a = c = d = \ldots = 0;$$

Hutton's Experimente ergaben:

$$\rho = av + bv^2 \text{ und } e = d = \ldots = 0;$$

Didion's Experimente ergaben:

$$\rho = bv^2 + cv^3 \text{ und } a = d = \ldots = 0;$$

Mayevski's Experimente ergaben:

$$\rho = bv^2 + dv^4 \text{ und } a = c = \ldots = 0.$$

Es ist möglich, dass der Luft-Widerstand innerhalb beschränkter Geschwindigkeits-Aenderungen durch eine oder mehrere der obigen Formeln dargestellt werden kann, doch müssen wir uns sorgfältig hüten, dieselben für alle Geschwindigkeiten desselben Geschosses oder für alle Formen der Geschosse gelten zu lassen.

Sorgfältig ausgeführte Versuche müssen uns ein empirisches Gesetz der Abhängigkeit des Widerstandes der Luft von der Geschwindigkeit von Körpern einfacher Form kennen lehren.

Sobald diese richtig durchgeführt sind, hat man Alles, was für praktische Zwecke erforderlich ist.

Der Mathematiker jedoch wird überdies Facta zum Beweise der Richtigkeit seiner theoretischen Untersuchungen beanspruchen; möglicherweise kann es demselben auch gelingen, eine Theorie des Widerstandes, auf mathematische Principien gegründet, aufzustellen und auf diese Weise die empirischen Formeln durch eine allgemein richtige zu ersetzen.

Vor der Entdeckung des Elektro-Magnetismus gab das ballistische Pendel Robins' und Hutton's das einzig bekannte praktische Mittel ab, die Geschoss-Geschwindigkeiten und den Luft-Widerstand zu bestimmen.

Dieses Instrument ist so gut bekannt, dass eine genauere Beschreibung desselben, sowie die Aufzählung der beim Gebrauche desselben anzuwendenden Vorsichten nicht nöthig erscheint.

Das Geschoss wird hier bekanntlich in einen ruhenden, bedeutend schwereren Körper, welchem es dadurch Bewegung mittheilt, abgeschossen, wornach beide mit gemeinschaftlicher Geschwindigkeit sich eine Strecke weit bewegen, welche genau abgemessen wird.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde von Hutton zu Woolwich eine grosse Zahl Experimente mit dem ballistischen Pendel mit 1, 3 und 6pfündigen Rundkugeln angestellt.

Die Geschoss-Geschwindigkeiten wurden dabei auf Entfernungen von 30 bis 430 Fuss vom Geschütze gemessen.

Ebenso wurden zu Metz von 1839 an Versuche mit diesem Pendel und Rundkugeln von ungefähr 8, 12, und 24 Pfund ausgeführt.

Man fand, dass auf eine Entfernung von 15 Meter (49 englische Fuss) von der Mündung der Gasdruck noch sehr merklich war.

Die Geschwindigkeiten der Rundkugeln wurden in den Entfernungen von 15, 40, 65 und 90 Meter (49, 148, 197 und 295 englische Fuss) vom Geschütze bestimmt.

Ueber 295 Fuss hinaus schoss das Geschütz nicht genau genug. Auf diese Weise wurde nach den Resultaten dieses späteren, sorgfältigeren Versuches aus dem Geschwindigkeits-Verluste der Rundkugeln auf einer Strecke von höchstens 246 Fuss das Luft-Widerstandsgesetz abgeleitet.

Das ballistische Pendel erlaubt jedoch bei einem und demselben Geschosse nur eine einzige Geschwindigkeits-Bestimmung. Will man daher den Geschwindigkeits-Verlust eines Geschosses etwa zwischen 15 und 90 Metern finden, so muss ein Projectil aus der Entfernung von 15, ein zweites aus der Entfernung von 90 Fuss gegen das Pendel abgefeuert werden.

Nebst den, bei der Bestimmung der Geschwindigkeit im Momente des Auftreffens des Geschosses auf das Pendel begangenen, wenn auch kleinen, doch unvermeidlichen Fehlern, bleibt es bei diesen Versuchen noch immer sehr fraglich, ob die Geschwindigkeit des zweiten Geschosses in der Entfernung von 15 Fuss genau dieselbe, wie die des ersten Geschosses war.

Bei solchen Versuchen hängt daher die Richtigkeit des Ergebnisses wesentlich von der Gleichheit der Anfangs-Geschwindigkeiten ab, und das einzige hier zulässige Mittel, Unterschiede derselben weniger einflussreich zu machen, ist Vervielfältigung der Experimente und Substituirung ihrer Durchschnitts-Ergebnisse für die Einzelnwerthe der Versuche.

Hutton schloss aus seinen Versuchen, dass der Luft-Widerstand gegen eine Rundkugel vom Durchmesser $2R$ durch die Formel

$$\rho = [0{\cdot}0000073v - 0{\cdot}0015]\, v\,(2R)^2$$

ausgedrückt werde.

M. Piobert unterzog diese Versuche einer erneuerten Berechnung und kam zur Formel

$$\rho = 0{\cdot}030586\,[1 + 0{\cdot}0025\,v]\,v^2R^2\pi$$

im französischen Maasse.

Später folgerte M. Didion aus denselben Experimenten das Gesetz

$$\rho = 0{\cdot}027\,[1 + 0{\cdot}00257\,v]\,v^2R^2\pi.$$

Aus den Versuchen zu Metz aber leitete derselbe die Formel

$$\rho = 0{\cdot}027\,[1 + 0{\cdot}0023\,v]\,v^2R^2\pi$$

ab und schliesst seine „Lois de la Résistance" mit der Bemerkung zu dieser Formel: „Sie könne mit Zuversicht beim Schiessen aller im Gebrauche befindlichen Rundgeschosse angewendet werden."

Und doch ist es klar, dass Hutton's Experimente mit Bestimmtheit auf kein besonderes Gesetz hinweisen konnten, da eben so verschiedene Gesetze daraus deducirt wurden.

Die Einwürfe gegen diese Methode des Experimentirens sind zahllos und in die Augen springend. Mit der Zunahme des Geschoss-Gewichtes nehmen die Vibration und der Stoss, welchen das Pendel erleidet, zu und sind so Ursache grober Fehler.

Mit der zunehmenden Entfernung des Geschützes vom Pendel wächst auch die Schwierigkeit, das Pendel in der Schwingungs-Ebene zu treffen, wesshalb auf solche Entfernungen in der Regel die horizontale Drehaxe einen Stoss und das Pendel einen Impuls zur Drehung um eine Verticalaxe erhält.

Bei den meisten Experimenten wurden die Geschosse aus dem Recepteur erst nach mehreren abgegebenen Schüssen entfernt, wodurch Schwerpunkt und Schwingungs-Mittelpunkt von Schuss zu Schuss veränderlich waren.

Hiezu kommt noch die Unsicherheit, welche aus der Nothwendigkeit der Annahme resultirte, bei gleichen Ladungen und gleichen Geschoss-Gewichten die mittleren Anfangs-Geschwindigkeiten für die verschiedenen Entfernungen des Recepteurs als gleich gross annehmen zu müssen.

Mit den jetzt eingeführten grossen Geschützen sind endlich Versuche mit dem ballistischen Pendel in der bisherigen Weise gar nicht durchzuführen.

Im Vorgehenden wurde in Einzelnheiten näher eingegangen, weil Didion's „Traité de Balistique" das bedeutendste Werk über diesen Gegenstand ist. Die Theorie in der Ausgabe vom Jahre 1861 ist dieselbe, wie in der Ausgabe des Jahres 1848, da sie nicht nur auf dasselbe Widerstandsgesetz, sondern auch auf dieselbe numerische Widerstandsformel basirt ist. Auch die Hilfstafeln, um die Rechnung zu erleichtern, sind in beiden Ausgaben ganz dieselben. Wir müssen daher diese Theorie auf das Jahr 1848, also vor den Krimkrieg und vor der Einführung von gezogenen Geschützen und Langgeschossen zurückdatiren.

Es ist zwar wahr, dass Didion obenhin auch von Langgeschossen von 0·119 M. (4·7 Zoll englisch) Durchmesser und 0·240 M. (9·4 Zoll) Länge spricht, denn er bemerkt: „Wir werden in Section IX auf den Widerstand zurückkommen, welchen die Luft Langgeschossen

entgegensetzt; so lange jedoch nicht eingehendere Versuche genauere Resultate ergeben haben werden, werden wir für oblonge Vollgeschosse bei Geschützen und Gewehren einen Widerstands-Coëfficienten im Betrage von $^2/_3$ des für Rundkugeln gefundenen annehmen also

$$A = 0 \cdot 018$$
$$\rho^1 = 0 \cdot 018\,(1 + 0 \cdot 0023\,v)$$

setzen. Dieser Widerstands-Coëfficient wird für ausgehöhlte Gewehrgeschosse, gleich jenen des Musters vom Jahre 1859, $^3/_4$ von jenem der Vollkugel, also 0·020 betragen.

Für die Langgeschosse des Feld- und Belagerungs-Geschützes kann derselbe Coëfficient $A = 0 \cdot 018$ gebraucht werden."

Es ist aber klar, dass der Widerstand gegen Langgeschosse hauptsächlich von ihrer Gestalt abhängt, und dass zur genauen Richtigstellung desselben das eben Angeführte bei Weitem nicht genügt.

Es ist bemerkenswerth, dass Hutton aus seinen Experimenten den Schluss zog, dass für je 100 Fuss Geschwindigkeits-Zunahme auch eine vermehrte Steigerung des Widerstandes bis zu einer Geschwindigkeit innerhalb 1600—1700[1] stattfinde, wo dieselbe ihr Maximum erreiche.

So finden wir in seinen Widerstands-Tabellen für ein 2zölliges Geschoss:

Geschwindigkeit Fuss	Widerstand Unzen	Δ_1	Δ_2
1300	683·3		
		+128·2	
1400	811·5		+7·4
		+135·6	
1500	947·1		+4·2
		+139·8	
1600	1086·9		+1·7
		+141·5	
1700	1228·4		—1·3
		+140·2	
1800	1368·6		—3·1
		+137·1	
1900	1505·7		—5·0
		+132·1	
2000	1637·8		

Hutton's Versuch, dieses Maximum mit Hinweisung auf die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft in den leeren Raum einströmt, zu erklären, ist mindestens sehr sonderbar, da der Luftdruck in der Richtung der Bewegung, an und für sich schon ein sehr

geringer, mit der zunehmenden Geschwindigkeit des Projectils rasch abnimmt, wahrscheinlicher Weise aber nie ganz verschwindet.

1840 versuchte Professor Wheatstone die Elektricität zum Messen der Geschoss-Geschwindigkeiten anzuwenden.

Später wurden mit seinem Instrumente mehrere Veränderungen vorgenommen.

Zeichnungen wurden in Paris vorgezeigt und im Mai 1841 eine Copie für Oberst Konstantinoff angefertigt.

Dieser aber verlangte ein Instrument, mit welchem die Geschoss-Geschwindigkeiten in mehreren Punkten einer Flugbahn bestimmt werden könnten.

Mr. Breguet construirte später ein Instrument für diesen Zweck, auf dessen Leistungen in der Folge noch zurückgekommen wird.

Dies führte zu einem Streite zwischen Professor Wheatstone und Mr. Breguet bezüglich ihrer Ansprüche auf die Erfindung des Chronographen.

Pouillet versuchte auf Grund der Annahme, dass die durch einen elektrischen Strom bewirkte Ablenkung einer Magnetnadel proportional der Stärke und der Dauer der Einwirkung des galvanischen Stromes sei, kurze Zeit-Intervalle durch diese Ablenkungen zu bestimmen.

Hipp verwarf Professor Wheatstone's Einrichtungen und führte den Gebrauch einer gleichförmig gehenden Uhr zum Messen der Flugzeiten ein.

Es scheint jedoch nicht, dass irgend einer dieser Chronographen wirklich versucht wurde, oder dass mit denselben Resultate von einigem Werthe erzielt worden wären.

Das elektro-ballistische Pendel des Major Navez wurde um das Jahr 1848 erfunden, gelangte aber erst 1855 zur allgemeineren Kenntniss.

Ueber den Werth dieses Instrumentes wurden sehr verschiedene Urtheile gefällt.

Die Amerikaner versuchten und verwarfen es aus Ursache seiner unregelmässigen Anzeigen.

Die Franzosen gebrauchten es in den Jahren 1856, 1857 und 1858 zu Metz zur Beendigung ihrer Untersuchungen über den Luft-Widerstand.

Didion sagt hierüber: „Die Resultate sind nicht formulirt worden, sie zeigen jedoch, dass für mittlere Geschwindigkeiten der Werth von ρ^1 mit dem schon früher gegebenen übereinkommt, dass aber für sehr kleine Geschwindigkeiten der Widerstand viel schneller abnimmt, als dies die bisherigen Formeln ergaben und dass derselbe selbst zu schnell abnimmt, als dass dies von jetzt an zugegeben werden könnte."

Experimente mit Kleingewehren wurden 1857 und 1858 fortgesetzt und dabei neue Vorsichten gebraucht. Didion bemerkt hiezu: "Diese Experimente haben, wie die vorhergehenden, eine zu grosse Abnahme von ρ^1 ergeben und die Resultate lieferten keine Formel, welche mit voller Zuversicht angewendet werden könnte."

Andere, welche dieses Instrument gebrauchten, sprechen ihre volle Zufriedenheit über dessen Zuverlässigkeit aus.

Es ist zweifellos eine grosse Vervollkommnung der vor demselben bestandenen Instrumente für gewöhnliche praktische Arbeiten, aber es ermangelt derjenigen Präcision, welche man von Instrumenten zu fordern berechtigt ist, bei welchen die Elektricität zur Anwendung kommt.

Ob durch die Erfindung des Navez'schen elektro-ballistischen Pendels, oder durch eine Modification desselben, wie die von de Brettes, Vignotti, Leurs etc., unsere Kenntniss der Luft-Widerstandsgesetze erweitert wurde, ist sehr fraglich.

Sicher ist, dass Didion noch 1861 den Resultaten des alten ballistischen Pendels den Vorrang einräumte.

Das elektro-ballistische Pendel besteht aus einem kurzen, um eine horizontale Axe schwingenden Pendel, welches beiderseits einen Elongations-Winkel von 75 Graden zulässt. Dieses Pendel wird zum Versuche nach einer Seite bis zur höchst möglichen Lage erhoben und dortselbst an seiner Linse mittelst eines Elektro-Magnetes festgehalten. Der diesen Magnet umkreisende galvanische Strom wird, sobald das Geschoss die Drähte des ersten Rahmens zerreisst, unterbrochen, dadurch der Magnetismus des Elektro-Magnetes aufgehoben und das Pendel freigelassen.

Sobald das Geschoss den Draht am zweiten Rahmen zerreisst, unterbricht es einen zweiten elektrischen Strom, hebt dadurch den Magnetismus eines zweiten Elektro-Magnetes auf, welcher ein bis dahin festgehaltenes Gewicht fallen lässt.

Durch den Fall dieses Gewichtes wird ein dritter elektrischer Strom geschlossen und durch denselben ein dritter Elektro-Magnet in Thätigkeit gesetzt, welcher einen leichten, mit dem Pendel sich bewegenden Zeiger festhält.

Die Anzeige dieses Zeigers wird für den Schwingungswinkel des Pendels bis zur Erregung des dritten Stromes genommen.

Mittelst eines eigenen Instrumentes werden von Zeit zu Zeit die beiden ersten galvanischen Ströme gleichzeitig unterbrochen, um die für den Fall des Gewichtes nöthige, sowie jene Zeit zu bestimmen, welche erforderlich ist, um die Elektro-Magneten in und ausser Thätigkeit zu setzen.

Ein Instrument dieser Art erlaubt nur die Bestimmung eines einzigen kurzen Zeit-Intervalles.

Die Zeit, in welcher das Pendel die verschiedenen Bögen beschreibt, wird aus der beobachteten Schwingungszeit für sehr kleine Schwingungsbögen auf theoretischem Wege bestimmt und dabei die Reibung, Temperatur und der Widerstand der Luft vernachlässigt.

Major Navez verlangt, dass gegen 1500 Schwingungen gezählt werden sollen.

Angenommen es kämen deren 3 auf eine Secunde, so erforderte dieses Experiment 500 Secunden oder $8^1/_3$ Minuten Zeit. Offenbar viel zu wenig, um den Gang eines genauen Zeitmessers zu bestimmen.

Lässt man dieses Pendel die 1500 genügend kleinen Schwingungen ohne Unterbrechung machen und beobachtet mittelst eines guten Chronometers die hiezu erforderliche Zeit, so begeht man doch am Anfange und am Ende der Beobachtung immerhin einen kleinen Fehler, welcher sich vervielfältigt, wenn diese Schwingungen in mehreren Abtheilungen beobachtet werden.

Die Rahmen sind der guten Leitung wegen mit feinem Kupferdrahte umsponnen, durch welche der elektrische Strom circulirt. Kupfer ist aber sehr dehnbar, die Spannung des Drahtes wird daher schon durch den das Geschoss begleitenden Luft- oder Gasstrom alterirt, auch gibt der Draht zuerst nach, bevor er bricht.

Alles Vorerwähnte weist auf den ersten Blick auf folgende Nachtheile hin:

1. Mannigfaltigkeit und Complicirtheit der elektrischen Ströme;
2. Ungenauigkeit der Zeittabelle;
3. Ungleiche Dehnbarkeit der Kupferdrähte;

4. Abgang jedweden Mittels die Genauigkeit der Anzeigen zu controliren; endlich

5. Nothwendigkeit, zwei oder mehrere Instrumente derselben Gattung zur Luft-Widerstands-Bestimmung anzuwenden.

Einige dieser Fehler könnten zwar beseitigt werden, die beiden letzten erscheinen aber unvermeidlich.

Neuerer Zeit wurde von M. P. le Boulengé, Lieutenant in der Artillerie, ein electro-ballistischer Chronograph erfunden, welcher comparativ mit dem elektro-ballistischen Pendel des Major Navez von M. Melsens, Mitglied der k. belgischen Gesellschaft der Wissenschaften. erprobt wurde.

Letzterer führt an, dass M. Boulengé in seinem Mémoire den Verdiensten des Major Navez alle Anerkennung zollt, indem er bemerkt: „Dieser Officier gab der Artillerie zuerst ein Instrument, welches alle Bedingungen erfüllt, um eine nützliche Verwendung bei ballistischen Untersuchungen zu gestatten. Es ist bekannt, dass die in England, Frankreich und Deutschland von berühmten Gelehrten und hervorragenden Militärs, unterstützt von fähigen Ingenieuren und Mechanikern, ausgeführten Versuche, das Problem, die Anfangs-Geschwindigkeit der Geschosse in allen möglichen Fällen, für Kleingewehr und grosse Caliber und unter verschiedenen Elevationswinkeln zu bestimmen, ungelöst liessen."

Verschiedene Pulvergattungen wurden mit beiden belgischen Instrumenten experimentirt.

In der Entfernung von 35 Meter vom Geschütze wurde die Geschwindigkeit der Geschosse mit beiden Apparaten gemessen.

Das Nachstehende gibt die aus je 5 bis 6 Schuss gezogenen Mittel, der mit beiden Instrumenten gemessenen Geschoss-Geschwindigkeiten für jede Pulvergattung in Meter.

Navez	373·9	376·1	369·6	371·0	367·1	375·1	668·7
Boulengé	367·9	366·6	368·2	366·8	361·4	369·7	364·9
	—6·0	—9·5	—1·4	—4·2	—5·7	—5·4	—3·8
Navez		359·1	352·7	369·7	368·2	366·7	351·4
Boulengé		355·9	346·0	365·2	364·8	366·7	353·4
		—3·2	—6·7	—4·5	—3·4	0·0	+2·0

In englische Fuss verwandelt, sind diese Unterschiede der Ordnung nach

—19·7, —31·2, —4·6, —13·8, —18·7, —17·7, —12·5, —10·5, —22·0, —14·8, —11·2, 0 und +6·6

M. Melsens scheint dem Instrumente Boulengé's den Vorrang einzuräumen, aber er fügt bei: „Neue und zahlreiche Versuche werden uns erst sagen, auf welcher Seite die absolute Wahrheit liegt.

Es ist in der That bemerkenswerth, dass zwei Instrumente, deren jedes auf Richtigkeit Anspruch macht, so widersprechende Resultate ergeben können.

Insolange Instrumente ohne Controle gebraucht werden, müssen vorkommende Zweifel immer erst durch neue zahlreiche Versuche behoben werden.

Es ist der grosse Fehler solcher Instrumente, dass dieselben, wenn sie auch der Wahrheit ziemlich naheliegende Resultate liefern, doch noch zu wenig exact sind, um zur Bestimmung des Luft-Widerstandsgesetzes verwendet werden zu können.

Dies ist aber ein Problem, welches mit Hilfe eines Instrumentes gelöst werden muss, welches alle Ansprüche auf Genauigkeit machen kann.

Dies muss bei der Beurtheilung des Werthes irgend eines Chronographen berücksichtigt werden.

Robins stellte sich mit der blossen Anfangs-Geschwindigkeits-Bestimmung nicht zufrieden, denn er ging sogleich auf die Bestimmung des Luft-Widerstandes über; Hutton that dasselbe.

Kehren wir zur Abhandlung Didion's zurück, so finden wir, dass das erste Capitel derselben der Betrachtung der Geschoss-Bewegung im luftleeren Raume gewidmet ist, und schon im zweiten Capitel, sobald er zur Anwendung auf einen praktischen Fall gelangt, stösst er auf die alte Schwierigkeit, auf die Grösse und das Gesetz des Luft-Widerstandes.

Auch Didion verlangt zu wissen, in welcher Weise und bis zu welchem Betrage der Luft-Widerstand von der Form und dem Caliber des bewegten Körpers abhängt.

Nun ist es bemerkenswerth, dass das elektro-ballistische Pendel mehr als 10 Jahre im allgemeinen Gebrauche war und dass kein befriedigender Versuch gemacht wurde, die alten, für die Rundkugeln

gefundenen Widerstands-Gesetze zu bestätigen oder zu widerlegen und diese Gesetze auf Langgeschosse mit verschieden geformten Spitzen auszudehnen.

Insoweit als Vergleichsversuche mit den beiden Pendeln angestellt wurden, sehen wir, dass dieselben nach Didion auf verschiedene Gesetze geführt haben und dass derselbe die Resultate des alten ballistischen Pendels für die genaueren erklärt.

Und ich bin auf Grund der Bemerkungen des Major Navez in seinen *„Considérations sur les Expériences de Balistique en ce qui concerne la Mesure du Temps.* 1865" desto mehr geneigt zu glauben, dass bis zum vergangenen Jahre in diesen Beziehungen noch gar nichts mit Erfolg versucht wurde.

In dieser Abhandlung erklärt derselbe im Allgemeinen die Methode, welche bei der Bestimmung des Luft-Widerstandes zu befolgen wäre.

Er empfiehlt die Schirme 100 Metres hintereinander aufzustellen.

Er findet, dass M. Boulengé's Chronograph 0·1″ der des Obersten Leurs 0·227964″ überschreitende Zeiten nicht mehr messen kann.

Er hält es für vortheilhaft Zeiten bis 0·32″ messen zu können, begnügt sich aber mit 0·2″.

In der Einleitung zu seiner Abhandlung bemerkt Navez:

„Ueber die unvollständige Kenntniss des wahren Ausdruckes für den Luft-Widerstand, sowohl bezüglich seiner Grösse als seiner analytischen Form, haben wir unsere Artillerie-Officiere ihr Bedauern oft aussprechen gehört und hören es noch täglich." Und später: „Bis auf den gegenwärtigen Augenblick weiss man sehr wenig über das Gesetz, nach welchem der Widerstand der Luft gegen Langgeschosse stattfindet; später, wenn vervollständigte Versuche dieses Widerstandsgesetz aufgeklärt haben werden, wird man den Vorgang der Interpolation durch Kreisbögen wahrscheinlich für ungenügend halten. Aus diesem Grunde kann unserem Dafürhalten nach behauptet werden, dass es sich hier nur um Annäherungen handelt, welche möglicherweise noch fehlerhaft, jedoch hinlänglich genau sind, um unsere Untersuchungen aufzuklären".

Die folgende Bemerkung ist schliesslich besonders beachtenswerth: „Wenn man die aus Versuchen erhaltenen Resultate über Langgeschosse in ihrer Totalität bezüglich der ihnen auf verschie-

denen Entfernungen verbleibenden Geschwindigkeiten betrachtet, so muss man über die, aus diesen Experimenten zur Evidenz hervorgehende gute Erhaltung der lebendigen Kraft sehr zufriedengestellt sein. Geht man aber auf eine genauere Untersuchung dieser Resultate ein, so findet man sie in der Regel nicht genügend genau, um aus denselben ein Gesetz für den Widerstand ableiten zu können, welchen die Luft diesen neuen Projectilen entgegensetzt.

Die Durchsicht der „Considérations" kann allen Jenen empfohlen werden, welche genaue Einsicht in die Sachlage und in die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten nehmen wollen.

Ich glaubte bis jetzt und glaube es noch, dass bisher von diesen Chronographen nichts Bemerkenswerthes geleistet wurde und aus diesem Grunde auch künftighin nichts geleistet werden kann. Statt daher die alten Methoden zu verbessern, beschloss ich eine neue Experimentir-Methode einzuführen.

Nach einer reiflichen Erwägung scheint es mir, dass ein Apparat, der folgende Bedingungen erfüllt, vollkommen zuverlässig sein muss.

1. Die Zeit soll durch eine gleichförmig gehende Uhr gemessen werden.

2. Das Instrument soll es zulassen, Zeiten zu messen, welche ein Geschoss zum Durchfliegen von wenigstens 9 auf einanderfolgenden gleichen Räumen benöthigt.

3. Das Instrument muss fähig sein, die längste bekannte Flugzeit eines Geschosses zu messen.

4. Jeder Uhrenschlag soll durch Unterbrechung ein und desselben galvanischen Stroms und unter vollkommen gleichen Umständen markirt werden.

5. Die Durchgangszeiten jedes Schirmes sollen durch die augenblickliche Unterbrechung eines zweiten Stromes unter ganz denselben Umständen fixirt werden.

6. Vorkehrungen müssen getroffen werden, um die Fäden oder Drähte in gleichmässiger Spannung zu erhalten, welche Spannung weder durch den Wind noch durch den Gasdruck alterirt werden soll.

Um die hier angeführten Bedingungen praktisch durchzuführen, zog ich eine Menge Bücher über Chronographen, electrische Telegraphen, Uhrmacherkunst etc. zu Rathe. Die Beschreibung eines neuesten

Zeit für eine Sternwarte construirten Chronographen findet sich in C. A. F. Peter's „Ueber die Bestimmung des Längen-Unterschiedes zwischen Altona und Schwerin." In Loomis' „Practical Astronomy" (New-York 1855) ist gesagt, dass diese Methode Durchgänge zu bestimmen auf der Sternwarte zu Washington ausschliesslich seit 1849 in Gebrauch ist, auch wird eines konischen Pendels erwähnt, das 1855 in Greenwich im Gebrauche war, um die Rotations-Geschwindigkeit eines Cylinders eines ähnlichen Instrumentes zu reguliren.

Das Folgende gibt die Beschreibung des neu construirten Chronographen.

Fig. 1 (Taf. XIX) zeigt die allgemeine Ansicht desselben.

A ist ein um eine verticale Axe rotirendes Schwungrad. Die Axe trägt einen mit präparirtem Papiere umhüllten Cylinder, auf welchem die Traces der Uhrschläge und der Durchgangszeiten der Schirme markirt werden.

Die Länge des Cylinders ist 12 bis 14 Zoll, der Durchmesser 4 Zoll.

B ist ein Zahnrad, welches in das Räderwerk *M* eingreift und durch seine Umdrehung das Abwickeln der Schnur *CD* von seiner Trommel bewirkt.

Das andere, an der Platte *S* befestigte Ende von *CD* lässt ein langsames Herabgleiten dieser Platte längst des Schlitttens *L* (¼ Zoll etwa für eine Umdrehung des Cylinders) zu.

E, *E*^{1} sind Elektro-Magnete; *d*, *d*^{1} sind Rahmen, welche die Anker unterstützen und *f*, *f*^{1} die Enden von Federn, die der Anziehung der Elektro-Magnete entgegenwirken.

Sobald der den Magneten *E* umkreisende Strom unterbrochen wird, wird der Magnetismus dieses Elektro-Magneten aufgehoben, die Feder *f* schnellt den Anker zurück, welcher mit dem Arme *a* auf den Hebel *b* stösst und den Markir-Stift *m*, welcher bis nun eine gleichförmige Spirale auf den Cylinder beschrieb, von diesem entfernt.

Nach dem Schliessen des Stromes wird der Anker wieder angezogen, der Stift *m* kommt in seine frühere Lage und setzt die Aufzeichnung der Spirale fort.

E^1 ist mit einer Uhr in Verbindung und der Markir-Stift *m*^{1} dieses Elektro-Magneten markirt jede einzelne Secunde.

E ist mit den Schirmen in Verbindung und markirt die Durchgangszeiten des Geschosses durch die Schirme.

Durch die Vergleichung der Tracen bei *m* und m^1 lässt sich die Geschossgeschwindigkeit in allen Punkten der Flugbahn genau bestimmen.

Der Schlitten *L* ist parallel zu *F* und dem Cylinder *K* mittelst der Träger *G* und *H* befestigt.

Mittelst der Schraube *Y* kann das Räderwerk *M* ausgelöst werden. Der Vorstecker *J* dient zur Regulirung der Entfernung zwischen *M* und *B*.

Das Herabdrücken des Hebelarmes *h* hebt die beiden Federn *s*, welche als Hebel wirken und die Diamant-Spitzen *m* und m^1 auf die Papier-Umhüllung des Cylinders *K* niederdrücken.

Beim Beginn eines Versuches hat man sich vor Allem von der Thätigkeit der beiden Ströme zu überzeugen. Das Schwungrad *A* wird hierauf mit der Hand so in Bewegung gesetzt, dass es beiläufig 3 Umdrehungen in 2 Secunden macht. Die Stifte *m* und m^1 werden auf die Cylinder-Umhüllung niedergedrückt und nach 4 oder 5 Uhr-Schlägen das Signal zum Feuern gegeben. Nach etwa 10 Secunden ist das Experiment beendet und das Instrument für ein anderes bereit.

Die in Fig. 2 in natürlicher Grösse gezeichnete Ansicht des Markir-Stiftes lässt die Art seiner Bewegung erkennen.

Das Niederdrücken des Hebels *h*, hebt *p*, und damit den aus Uhrfeder-Draht erzeugten Hebel *s* und bringt dadurch m^1 gerade in Contact mit der Cylinder Umhüllung.

Diese Bewegung findet innerhalb des Kreises *k* um die Axe *CD* statt.

a' ist ein mit dem Elektro-Magnete in Verbindung stehender Arm.

Sobald der Magnetismus von E^1 aufgehoben wird, beginnt *a'* sich von E^1 wegzubewegen. In kurzer Entfernung trifft es auf den Hebel b^1, ertheilt demselben einen plötzlichen Stoss, und treibt ihn hiedurch so weit aus seiner Lage, als es die Oeffnung im Aufhalter c^1 erlaubt.

Der Hebel b^1 ist fest mit dem, um die Axe *AB* beweglichen Kreise verbunden.

Diese Bewegung theilt sich m^1 mit, welches einen sehr kleinen Kreisbogen um einen Punkt der Axe *AB* beschreibt.

Die Anordnung ist so getroffen, dass wenn ein oder der andere der Stifte m, m^1 eine Trace zieht, derselbe eine Bewegung vollführt, welche sich in 2 andere zerlegen lässt, von denen die eine mit der Richtung der Bewegung der unter dem Stifte befindlichen Papier-Umhüllung übereinkömmt, die andere aber darauf senkrecht steht.

Auf diese Art werden Anzeigen erhalten, welche mit Hilfe eines Massstabes mit grosser Genauigkeit abgelesen werden können.

Das Pendel der Halb-Secunden-Uhr streift jede zweite Schwingung eine sehr leichte Feder, und unterbricht auf diese Weise den E' umkreisenden galvanischen Strom einmal in der Secunde.

Fig. 3 und 4 lassen die Details der Schirme ersehen.

Fig. 3 ist ein Brett, 1 Zoll dick, 6 bis 7 Zoll breit und etwas länger als die erforderliche Breite der Schirme.

Transversale Rinnen sind, wie die Figur zeigt, in gleichen Entfernungen, welche etwas kleiner als der Kaliber des zu versuchenden Geschosses sind, angebracht.

Schliesshaken von hartem messingenen Feder-Draht (Nr. 14 oder 15) sind mit ihren Gabeln in der Verlängerung der Rinnen befestigt.

Lamellen von Kupfer-Blech A, welche in der Entfernung zweier Rinnen gleichen Abständen mit eliptischen Löchern versehen sind, dienen zur Verbindung eines jeden Schliesshaken wie C mit seinen beiden Nachbarhaken.

In Fig. 4 sind a, c, g, e diese Kupfer-Lamellen, welche die Enden der Drahtfedern niederhalten. Diese Federn berühren, wenn sie beschwert sind, den unteren, wenn sie aber unbeschwert sind, den oberen Rand der Oeffnungen der Lamellen. Die Lamelle c stellt so die metallische Verbindung zwischen den Schliesshaken b und d, die Lamelle e die der Haken d und f u. s. w. her.

Ein galvanischer Strom nimmt daher folgenden Weg, gleichviel ob die Federn beschwert oder unbeschwert sind: Kupfer a, Messing b, Kupfer c, Messing d, Kupfer e, Messing f, Kupfer g, etc.

Der Strom wird nur dann unterbrochen, wenn eine oder mehrere Fäden durch das Geschoss zerrissen werden, und auch nur für diejenige Zeit, welche die freigewordene Feder braucht, um vom unteren Ende der Höhlung der Lamelle an das obere Ende derselben Höhlung zurückzuschnellen. Diese Zeit beträgt, da die Feder un-

gefähr einen halben Zoll zurückschnellt, etwa $^1/_{50}$ einer Secunde, und genügt, um eine solche Unterbrechung zu registriren.

An der Brücke *B* finden die Gewichte eine Anlehnung, theils um das Wegschnellen derselben durch den Schuss zu verhüten, hauptsächlich aber um zu vermeiden, dass sich die die Gewichte tragenden Fäden aufdrehen.

Die die Gewichte tragenden Fäden waren aus Nähwolle, hatten eine Stärke für 3 Pfd., und waren mit 2pfündigen Gewichten belastet, welche Spannung genügte, um einem ziemlich heftigen Winde zu widerstehen.

Die gleichen Gewichte gaben allen Fäden eine gleiche Spannung.

Die Anordnung der Schirme zum Versuche ist aus Fig. 5 zu ersehen.

Die Drähte für die Leitung des electrischen Stromes werden wie beim gewöhnlichen Telegraphen an Stangen fortgeführt; *abc* . . . ist ein fortlaufendes Stück Draht. Zwischen *e* und *h*, *i* und *l*, *m* und *p* etc. finden jedoch Unterbrechungen statt, um die Circulation des Stromes durch die Schirme zu bewirken.

Der Lauf des Stromes ist folgender:

$$+\ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t.$$

Die Enden *a* und *t* sind mit dem Instrumente und der Batterie in Verbindung.

Das durch die Schirme abgeschossene Geschoss zerreisst während seines Durchganges einen oder mehrere Fäden an jedem Schirm, und bewirkt so im Augenblicke des Durchgangs durch jeden Schirm eine Unterbrechung des Stromes und eine gleichzeitige Trace auf der Cylinder-Umhüllung.

Wenn der Cylinder mit Spirallinien vollgezeichnet ist, was nach 5—6 Schüssen stattfindet, wird er ausgehoben und unter das in Fig. 6 dargestellte Instrument gebracht.

a ist eine in 300 gleiche Theile eingetheilte Kreisscheibe, auf der mit Hilfe eines Nonius sich jedoch 3000 gleiche Theile ablesen lassen.

Ein kleines ⊤ förmiges Winkelmass, mit einer feinen Schneide bei *b*, bewegt sich längs eines messingenen geraden Lineals *L*, welches parallel zur Axe des Cylinders liegt. Die Schneide *b* wird genau gegenüber jeder einzelnen Marke auf der Umhüllung des Cylinders

mit Hilfe einer Mikrometer-Schraube (in der Fig. nicht ersichtlich) eingestellt, und der Nonius abgelesen.

Die Uhr unterbricht den galvanischen Strom jede 2te Schwingung, gleichviel ob der Markir-Stift *m* mit der Cylinder-Umhüllung in Berührung ist oder nicht, wir können desshalb den Verlust der Zeit, welchen der Markir-Stift um in Action zu kommen braucht, sei er welcher er wolle, immerhin als constant ansehen.

Es wurde die Einwendung gemacht, dass die Anzeigen des ersten und der folgenden Schirme nicht unter denselben Umständen stattfinden, weil der electrische Strom durch die Leitungen und Schirme vor dem Schusse ohne Unterbrechung mehrere Secunden, oder selbst Minuten circulirt.

Eine genaue Durchsicht der bei einem Versuche thatsächlich erhaltenen Resultate zeigte, dass dieser Einwand in diesem speciellen Falle keine Begründung hatte. Dennoch erschien es wünschenswerth die Anordnung so zu treffen, dass auch dieser Einwand behoben würde.

Eine vorbereitende Strom-Unterbrechung könnte durch Aufstellung eines Schirmes ganz nahe der Mündung erzielt werden. Als Zugabe hiezu erscheint es angezeigt, den gewöhnlichen selbst wirkenden Strom-Unterbrecher einzuführen, dessen Oscillationen den zu messenden Zeitintervallen möglichst nahe angepasst werden müssen.

Das Heben eines federnden Hebels unterbricht den durch die Schirme circulirenden Hauptstrom. Die Einschaltung einer Nadel, welche den Hebel aufrecht erhält, eröffnet diesem Strome einen Weg durch den Strom-Unterbrecher, welcher auch eine Glocke im Instrumenten-Zimmer zum Anschlagen bringen und so das Zeichen, dass Alles zum Schusse bereit sei, geben könnte.

Das Schwungrad wird hierauf in Bewegung gesetzt, und das Zeichen zum Feuern gegeben. Ein Zug mit der Abziehschnur entfernt plötzlich die Nadel, stellt den Hauptstrom her und feuert das Geschütz ab.

Die Anfertigung des Chronographen wurde im August 1864 begonnen und war Juni 1865 beendet.

Der erste Vorversuch wurde in Gegenwart des Schiesswoll-Comité (im Juli 1865) ausgeführt und dabei die Geschoss-Geschwindigkeiten auch mittelst Major Navez's electro-ballistischen Pendels gemessen.

Beide Instrumente ergaben nahezu eine constante Differenz von 20 Fuss bei Geschwindigkeiten von beiläufig 1500 Fuss und zeigten eine grössere Uebereinstimmung der Resultate als die von M. Melsens beim Vergleich des Navez'schen Apparates mit dem Boulengé-schen erhaltene war.

Der Chronograph verblieb in der Versuchs-Hütte bis November 1865, worauf er in die Plumstead-Marshes übertragen und in einem gedeckten Unterstande 14 Tage lang aufgestellt wurde.

Seine Fähigkeit, dem Nebel und Staub zu widerstehen, wurde auf diese Weise genügend erprobt.

Achtzehn Schuss wurden im Ganzen abgefeuert.

Zwei davon wurden irrthümlich, bevor der Cylinder in Bewegung war, abgeschossen.

Ein Schuss trug einen Schirm davon, ein zweiter zerriss den Leitungsdraht des zweiten Schirmes etc.

Ich bin jedoch im Stande, genaue Auskunft über diese 18 Schüsse, welche den 23. und 29. November, dann den 12. December 1865 abgefeuert wurden, zu geben.

Bevor jedoch auf den Versuch selbst eingegangen wird, wird es nöthig sein, die Methode, die Uhr- und Schirm-Tracen in Zeit umzusetzen, einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen, weil der Abgang einer Vorsorge für die gleichförmige Umdrehung des Cylinders Vielen als ein grosser Mangel erschien.

Die Thatsache, dass die Geschwindigkeits-Aenderung eines in mehreren derlei Instrumenten verwendeten Pendels, welches von seinem Ruhepunkte aus einen beträchtlichen Bogen zurücklegt, unvergleichlich grösser ist, wurde bei diesem Einwurf gänzlich übersehen.

Die Ursache, dass im gegenwärtigen Falle von einem Versuche, dem Cylinder eine gleichförmige Bewegung zu ertheilen gänzlich abgesehen wurde, liegt einfach darin, dass dies schon oft versucht, so weit es mir aber bekannt, noch nie erzielt wurde, sobald es darauf ankam, so kleine Zeitintervalle, wie $^1/_{100}$ oder $^1/_{1000}$ einer Secunde, genau zu messen.

Es wird genügen, auf den Chronographen, welchen M. Breguet für Oberst Konstantinoff verfertigte, zurückzukommen.

M. Gloesener scheint mit den Leistungen dieses Instruments, was Gleichförmigkeit der Umdrehungen anbelangt, zufrieden gestellt

zu sein, und führt 4 Experimente zur Bekräftigung seines günstigen Urtheils an.

Es wird genügen, das zweite Experiment, welches die Zeiten von 5 ununterbrochenen Umdrehungen gibt, anzuführen. Sie sind:

2·05	1·95	1·90	1·80	1·60	1·90	1·90		
2·05	2·00	1·90	1·80	1·90	1·80	1·50	1·80	Secund.,
2·00	1·80	1·80	1·90	1·80	1·60	1·80	2·30	
2·05	2·00	1·80	1·90	1·90	1·80	1·80		

woraus als mittlere Zeit einer Umdrehung 0·362 Secunden resultirt.

Nachdem dies Ergebniss mich durchaus nicht befriedigte und ich keine Hoffnung hatte, es M. Breguet gleich zu thun, war es mir klar, dass die Schwierigkeit der gleichförmigen Umdrehung des Cylinders bei der Construction eines zu Artillerie-Zwecken bestimmten Chronographen umgangen werden musste.

Bei den meisten, wenn nicht bei allen in Observatorien zur Zeitbestimmung gebrauchten electrischen Instrumenten, werden die Secunden durch einen mit einer Uhr verbundenen Markir-Stift aufgezeichnet.

Die Länge der in den aufeinander folgenden Secunden auf dem rotirenden Cylinder beschriebenen Spiralen gibt dann das Mass seiner Umdrehungsgeschwindigkeit ab.

Die Anbringung eines schweren Schwungrades verhindert plötzliche Geschwindigkeits-Aenderungen. Die Axe wurde vertical gestellt, um die Reibung so weit als möglich zu verringern und Fehlern zu begegnen, welche entstehen könnten, wenn beide Hälften des Schwungrades von ungleichem Gewichte wären.

Alle unnöthigen Widerstände, alle störenden Ursachen müssen nach Möglichkeit beseitigt werden.

Es kann dann angenommen werden, dass der Cylinder seine Winkelgeschwindigkeit nach einem bestimmten Gesetze verliert, welches sich nach den Intervallen von 5 oder 6 aufeinander folgenden, durch die Pendel-Schläge hervorgerufenen Marken am Cylinder bestimmen lässt.

Das Gewicht des Markir-Apparates und der Electro-Magnete wirkt einigermassen als Triebkraft des Schwungrades und Cylinders und trägt somit zur Erhaltung der Geschwindigkeit derselben bei,

doch ist deren Effect nur ein unbedeutender, auch der Zweck ihrer Anordnung ein ganz anderer.

Die allmählige Abnahme der Winkel-Geschwindigkeit des Cylinders macht die Berechnung allerdings mühsamer, wenn eine äusserste Genauigkeit erfordert wird, bietet aber dem Rechner nicht die geringste Schwierigkeit dar.

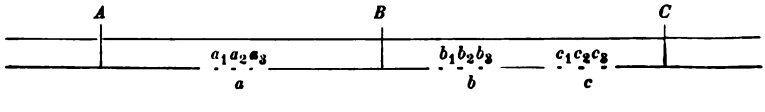
Je nachdem der Versuchszweck entweder 1. nur eine vollkommen zuverlässige Geschwindigkeits-Bestimmung oder 2. die äusserste; zu erreichende Präcision fordert, wie das z. B. bei Versuchen zur genauen Bestimmung der Grösse und der Gesetze des Luft-Widerstandes gegen Projectile von verschiedener Form und Grösse nöthig wird, ist der Vorgang beim Versuche und der Berechnung ein anderer.

Im ersten Falle hat man die Intervalle der Tracen von wenigstens drei aufeinanderfolgenden Uhrenschlägen zu messen, welche die Tracen der Schirme nach beiden Seiten hinüberragen müssen.

Um zuverlässige Resultate zu erhalten, sind mindestens drei, in gleichen Abständen von 60—70 Fuss aufzustellende Schirme erforderlich.

Indem man drei Anzeigen von der Uhr, drei vom Geschosse nimmt, hat man eine vollkommene Controle.

Sind die Anzeigen übereinstimmend, und bezeichnen A, B, C die Tracen der Pendel-Schläge und a die Lage der Schirm Trace, dann muss AB für die eine Secunde bezeichnende Länge genommen werden,



und die Entfernung der ersten von der dritten Marke a stellt sehr nahe in demselben Massstabe die Zeit vor, welche das Projectil zum Durchfliegen des Abstandes zwischen dem ersten und dritten Schirm benöthigte. Der zweite Schirm ist in diesem Falle nur eingeschaltet, um die Zuverlässigkeit der Tracen prüfen zu können.

Die ganze Berechnung ist in der Proportion:

$$v : d = AB : a_1 a_3$$

enthalten, wo v die gesuchte Geschwindigkeit und d den Abstand des ersten vom dritten Schirme in Fussen bedeutet.

Wenn die 3 Schirm-Marken nach *b* nahe an *B* fallen, dann muss $^1/_3$ (*AC*) für die eine Secunde bezeichnende Länge, und wenn die Schirm-Marken nach *c* fallen, *BC* für die eben genannte Länge genommen werden.

Die so bestimmte Geschwindigkeit wird vollkommen verlässlich und für alle praktischen Zwecke hinlänglich genau sein.

Im zweiten Falle, wenn die äusserste zulässige Präcision gefordert wird, müssen in einem grösseren Abstande mehrere, gleich weit abstehende Schirme aufgestellt werden.

Die Schirme werden in gleichen Abständen aufgestellt, weil dies die Rechnung erleichtert und uns in Stand setzt, zu beurtheilen, ob die Anzeigen übereinstimmen.

Dieser Grundsatz sollte bei allen Versuchen genauestens beobachtet werden. Sollte es sich z. B. darum handeln, aufzufinden, auf welche Weise die Anfangs-Geschwindigkeit von den Ladungen abhängt, so nehme man zu den Versuchs-Ladungen solche, welche um gleiche Gewichte zu- oder abnehmen.

Ist mit jeder mehrerer verschiedener Ladungen eine grössere Zahl von Schüssen abzugeben, so beginnt man mit der grössten oder kleinsten Ladung und gebe mit den ab- oder zunehmenden Ladungen je einen Schuss, und wiederhole das, bis der Versuch zu Ende ist.

Sollen die Schussweiten unter verschiedenen Elevationen behufs der Anfertigung der Schusstafeln vermindert werden, dann feuere man einen Schuss unter 0°, den folgenden unter 1°, den dritten unter 2° und so fort bis zur höchsten Elevation fortschreitend, ab und wiederhole das bis der Versuch beendet ist.

Werden dann die mittleren Schussweiten für jede Elevation gemacht, dann werden dieselben irgend einem Gesetze folgen. Nach geringen, etwa nothwendigen, durch die Differenz-Reihen der mittleren Schussweiten selbst angezeigten Berichtigungen können dann für alle zwischenliegenden Elevationen die Schussweiten durch Interpolation gefunden werden.

Sehr werthvolle Andeutungen über die mathematische Behandlung solcher Gegenstände enthalten Mr. Woolhouse 3 Abhandlungen: „Ueber Interpolation, Summirung und Anordnung numerischer Tafeln". Er bemerkt: „Wenn bei directer Berechnung einer Tabelle die einzutragenden Werthe von einer complicirten schwer in Zahlen

zu berechnenden Function abhängen, kann man viel Arbeit ersparen und damit auch die Gefahr, Fehler zu begehen, umgehen, wenn man aus der Formel eine bestimmte Zahl gleich weit abstehender Werthe ermittelt und dann durch Interpolation alle anderen zur Vervollständigung der Tafel und für ihren praktischen Gebrauch nöthigen Werthbestimmungen einschaltet".

„In diesem Falle tritt diese Methode als mächtiges Hilfsmittel nach freier Wahl des Rechners auf".

„Sind jedoch die zu Gebote stehenden Daten gegebene, bestimmten Intervallen entsprechende Werthe einer, ihrer mathematischen Form nach gänzlich unbekannten Function, dann ist die Anwendung der Interpolation mit einigen Modificationen absolut unerlässlich und ihre richtige Anwendung ist nothwendigerweise von grosser Wichtigkeit, wenn Genauigkeit erfordert wird.

Ferner: „Mehrere von einem bestimmten, bekannten oder unbekannten Gesetze abhängige Grössen, welche in gehöriger Ordnung aufeinander folgen, zeigen eine befriedigende Genauigkeit ihrer numerischen Werthe, sobald irgend eine ihrer Differenzreihen eine Regelmässigkeit des Fortschreitens erkennen lässt.

Sind die Zahlen einer Tabelle Rechnungs-Resultate einer gegebenen Formel für gleich weit abstehende Argumente, so wird, sobald man die aufeinanderfolgenden Differenzreihen dieser Zahlen bestimmt, ein etwa vorhandener isolirter Fehler augenfällig hervorgehoben und dadurch schnellstens entdeckt".

Werden z. B. mehrere Fehler, deren jeder von beliebigem Betrage sein kann, auf einer Seite einer Logarithmen-Tafel, oder einer ähnlichen nach einer bestimmten Formel oder nach einem bestimmten Bildungsgesetze berechneten Tabelle willkürlich eingetragen, wobei aber im grossen Ganzen das allen gemeinsame Gesetz nicht alterirt wird, so hat die Anwendung der vorstehenden Regeln auf die Differenzreihen der in Rede stehenden Tabelle den praktischen Erfolg, die eingeschlichenen oder absichtlich eingeführten Fehler zu eliminiren und die Tabelle auf ihren ursprünglichen Stand zurückzuführen".

(Fortsetzung folgt.)

Die Belagerung Strassburgs im Jahre 1870.

Von **Ludwig Schrimpf,**
Hauptmann im Geniestabe.

(Fortsetzung.) *)

Vorgänge bei der Belagerung und Vertheidigung Strassburgs.

Wir haben schon auf Seite 280 u. f. unserer diesjährigen Mittheilungen die Gründe angedeutet, welche die deutsche Heeresleitung bestimmt haben dürften, unmittelbar nach den Anfangs August 1870 im freien Felde errungenen Waffenerfolgen zum Angriff gegen die befestigte Hauptstadt des Elsasses zu schreiten. Wir haben dort auch jene Umstände berührt, welche dem Angreifer hierbei im Allgemeinen zu Statten kamen, während wir auf Seite 423 bis 437 (des 7. Heftes) die inneren Verhältnisse Strassburgs in der Periode, welche unmittelbar der Belagerung voranging, so genau als uns dies derzeit möglich, zu schildern und uns darüber klar zu werden trachteten, welche Chancen auf Erfolg sowohl der Angreifer, als der Vertheidiger unter den gegebenen Verhältnissen haben mochten.

Wir wenden uns daher jetzt zur Darstellung der Ereignisse bei der Belagerung und Vertheidigung selbst, wobei wir — entsprechend der speciellen Aufgabe unserer Mittheilungen — unser Hauptaugenmerk umsomehr auf die Thätigkeit der Artillerie- und Genie-Waffe richten müssen, als diese beiden Waffen hier naturgemäss besonders hervortreten, und über die gewiss ebenso aufopferungsvolle Thätigkeit der anderen Truppengattungen, so wie über die sonstigen Dienstanordnungen bezüglich der Tranchéewachen, über die Ausfallsgefechte u. s. w. derzeit noch zu wenig detaillirte Nachrichten vorliegen.

*) Nach Seite 279 des 5. und 423 des 7. Heftes dieses Jahrganges.

1. Vorbereitungs-Periode.

Fast den Flüchtlingen von Wörth auf dem Fusse folgend, näherten sich schon am 8. August badische Cavallerie-Abtheilungen der Festung, unterbrachen die Eisenbahn- und Telegraphen-Verbindung nach Lyon und entsendeten am 9. einen Parlamentär, welcher dem Festungs-Commando von Seite des General-Lieutenants v. Beyer die übliche, aber abschlägig beschiedene Aufforderung zur Uebergabe des Platzes überbrachte. Die eigentliche Cernirung begann jedoch erst am 11. August, wo die ganze badische Division herangerückt war und sämmtliche Zugänge zur Festung zu besetzen begann. Vom 17. August an trat die enge Cernirung von Strassburg ein, nachdem inzwischen die erste preussische Reserve-Division, die Garde-Landwehr-Division, eine bayerische Brigade, dann Belagerungs-Artillerie-Abtheilungen und technische Truppen eingetroffen waren.

Den Oberbefehl über das ganze Belagerungs-Corps erhielt am 14. August General-Lieutenant v. Werder. Unter ihm standen: als Belagerungs-Artillerie-Chef der preussische General-Lieutenant v. Decker und als Genie-Chef der General-Major v. Mertens, bekannt aus dem Jahre 1864 durch die von ihm geleiteten Angriffs-Arbeiten gegen die Düppeler-Schanzen, sowie durch die Befestigungs-Bauten von Düppel, Kiel, Sonderburg und Dresden, zu deren Führung er später berufen wurde. Als Chef des Artillerie-Stabes fungirte Oberstlieutenant v. Scheliha; dem Ingenieur en chef ward der Oberstlieutenant v. Wangenheim zugetheilt*).

Das Hauptquartier des Belagerungs-Corps wurde am 14. August von Lampertsheim nach Mundolsheim verlegt. Die erste preussische Reserve-Division General-Lieutenant v. Tresckow wurde nördlich der Angriffsfront, die Garde-Landwehr-Division (General-Lieutenant v. Loën) nordwestlich und die badische Division (statt des erkrankten General-Lieutenant v. Beyer erhielt der badische Kriegsminister General-Lieutenant v. La Roche das Commando) westlich und

*) Hier, wie später, wurden häufig: „Meier's, die Belagerung Strassburgs", dann „Brunner's Vertheidigung Strassburgs," die früher citirten Artikel der schw. Art.-Zeitg., sowie die bezüglichen Berichtigungen der Mil. Literatur- und der Allg. Militär-Zeitung benützt.

südlich von Strassburg postirt. Die Ortschaften Schiltigheim, Königshoffen, Illkirch und die Ruprechtsau wurden ohne Schwertstreich besetzt und, ausser bei dem zurückgewiesenen Ausfall der Strassburger-Garnison gegen Ostwald (am 15. August), nur kleine Vorposten-Gefechte geliefert.

An Artillerie-Truppen wurden dem Belagerungs-Corps von dem preussischen Garde-Festungs-Artillerie-Regiment, dann dem 4., 5., 6., 7. und 10. Festungs-Artillerie-Regiment, sowie von Seite des württembergischen und bayerischen Contingents zusammen 33 Compagnien, ferner 1 badisches Festungs-Artillerie-Bataillon beigegeben, welch' letzteres beim Kehler Neben-Angriff verwendet wurde. Die Artillerie des Haupt-Angriffs (am linken Rheinufer) formirte 8 Abtheilungen, die unter je einem Stabsofficier standen, und unter Commando des Oberst Meissner ein Regiment repräsentirten. Die Gesammtstärke der Belagerungs-Artillerie betrug 6 bis 7000 Mann.

An Genie-Truppen waren 14 preussische, 1 bayerische und 2 badische Pionier-Compagnien, oder zusammen circa 2200 Mann vorhanden, deren Commando Oberst Klotz führte.

Die Gesammtstärke des Belagerungs-Corps betrug gegen 60000 Mann; dasselbe war daher dem Vertheidiger mindestens dreifach überlegen.

An Geschützen wurden nach und nach herbeigeschafft:

Gezogene Hinterladungs-Kanonen (6, 12 und 24 Pfdr.)	158 Stück
Gezogene, 8zöllige Mörser	2 „
Glatte Mörser (7, 25 und 50 Pfdr.)	81 „
Summe . .	241 Stück

Als Angriffsfront wählte der Belagerer (siehe Tafel XI des 5. Heftes, dann Taf. XX, XXI des vorliegenden Heftes) an der nordwestlichen Ecke der Festung die Front 11—12, welche durch die kleine Bastion 11, und die Halbbastion 12 gebildet wird, und welcher das Ravelin 50 die Enveloppe 51, dann die Lunetten 52, 53 und ein zweifacher gedeckter Weg vorliegen. Die Lunetten 53 und 52 sind durch Doppel-Caponniéren mit dem gedeckten Weg vor der Enveloppe 51 verbunden und stehen 550 resp. 400 Schritt von den Spitzen der Bastione 11 und 12 ab. Die sonstigen Details und Profil-

Verhältnisse der Angriffsfront sind aus obigen Tafeln zu entnehmen, worin aber die Details des Nah-Angriffs — als derzeit noch zu wenig bekannt — nicht eingezeichnet werden konnten. Wir behalten uns jedoch vor, die nöthigen Ergänzungen und allfälligen Rectificationen so bald wie möglich nachzutragen.

Für die Wahl dieser Angriffsfront dürften folgende Gründe massgebend gewesen sein:

1. War das Vorfeld der Festung hier nicht inundirt und stieg dasselbe gegen die Hausberge zu mässig an, wodurch eine gewisse Dominirung der Werke ausgeübt wurde. Wegen der relativ hohen Lage des Terrains war hier auch am wenigsten von Grundwasser zu befürchten; der Boden ist ferner leicht bearbeitbar.

2. Repräsentirte diese Front, als am meisten nach Norden vorspringend, umsomehr einen schwächeren Punkt der Festung, als die Polygonseite 12—13 mit jener von 11—12 einen Winkel von weniger als 100 Grad einschliesst, folglich das Flankirungs-Feuer des Hornwerks Finkmatt (58—60) und jenes der übrigen Collateral-Werke der anliegenden Fronten nicht sehr kräftig zur Geltung gebracht werden konnte. Es war ferner hier die Gelegenheit zur Etablirung eines umfassenden Angriffs geboten, dessen Flügel — an der Inundation vor den anderen Festungs-Fronten, sowie an den Ortschaften Schiltigheim und Königshoffen — willkommene Stützpunkte fanden.

3. Gewährten die früher erwähnten, gegen die Festung zu abfallenden Terrainwellen der Hausberge, mit den vielen sie bedeckenden Culturen und Gebäuden, dem Angreifer vorzügliche Deckungen für seine Truppen, Batterie-Anlagen u. dgl. dar, und konnten daselbst überhaupt alle die Vortheile ausgiebig benützt werden, welche wir anlässlich der taktischen Würdigung des Umterrains von Strassburg (siehe Seite 281 u. f. des 5. Heftes) hervorgehoben haben. Die ebenfalls dort schon berührten Nachtheile kamen dagegen hier gar nicht in Betracht.

4. Führte gerade gegen die Nordseite der Festung die Hauptnachschubs- und Rückzugslinie des Angreifers, d. i. die Eisenbahn Mannheim-Strassburg. Die letzte Station derselben, das $1^1/_8$ Meilen entfernte Wendenheim, war in deutschem Besitze und konnte — obwohl etwas weit von den Tranchéen abliegend — zur vollkommen gedeckten Etablirung des Haupt-Belagerungs-Parks benützt werden.

Am 13, 14 und 15. August wurde die Festung aus grösseren Entfernungen mit Feldgeschützen beschossen, welche ihre Positionen öfter wechselten, um den Feind über die Wahl der Angriffsfronte möglichst im Unklaren zu erhalten. Trotz der grossen Entfernung dieser „fliegenden" Batterien, wurde durch dieselben den Häusern und Einwohnern von Strassburg mancher Schaden zugefügt und wurden Letztere in nicht geringe Unruhe versetzt.

Vom 13. an ging erst der Vertheidiger ernstlich daran, die verabsäumte Lichtung des Vorfeldes nachzuholen und wurde von seiner Seite versucht die Bäume am Glacis etc. zu fällen, sowie die Pallisadirungen im gedeckten Wege und in den Vorwerken zu ergänzen. Da inzwischen die feindlichen Truppen nahe vorgedrungen waren, namentlich die Badenser den bloss 250 Schritt vom Glacis-Kamm entfernten Friedhof St. Helene schon besetzt hatten, so konnten diese Arbeiten besonders vor der Angriffsfront nicht recht gedeihen und nur Ungenügendes zu Tage gefördert werden. Die kleineren Plänkeleien, welche in dieser. so wie in den folgenden Perioden des Angriffs zwischen Angreifer und Vertheidiger stattfanden, haben wir in einer, am Schlusse dieses Aufsatzes folgenden, nach den bisher bekannten besten Quellen zusammengestellten chronologischen Uebersicht der Ereignisse vor Strassburg angeführt, daher wir uns fortan beschränken, hauptsächlich nur der grösseren Ausfalls-Gefechte zu gedenken.

In der Festung wurde in dieser Zeit auch das Löschwesen geordnet, zu welchem Behufe Feuerwachen in jedem Bezirke aufgestellt und die Einwohner belehrt wurden, wie sie sich im Falle eines Brandes zu benehmen hätten. Gleichzeitig begann man ein Franctireur-Corps zu errichten, welches sich im Verlauf der Vertheidigung gut bewährt haben soll. Ferner wurden die Festungswerke in 4 Vertheidigungs-Zonen eingetheilt, denen die Oberste Petitfried und Blot, der General Moreno und Contre-Admiral Exelmanns vorstanden. Die 1. Zone umfasste die Citadelle, die 2. den südlichen Anschluss an dieselbe bis zur Porte Nationale, die 3. die Fortsetzung bis zur Bastion 12, die 4. den nördlichen Theil der Umfassung, bis zur Citadelle. Die 2. Zone war speciell dem 87. Linien-Infanterie-Regimente übergeben; dasselbe hatte hier 3 Vertheidigungs-Sectionen unter dem Befehle der betreffenden Bataillons-Commandanten inne, und zwar:

1. Section. Mit Bastion 11 und 12 und der Aussenwerke 50, 51, 52, 53, 54 und 55.

2. Section. Mit Bastion 9 und 10, dann der Hornwerke 40—42, 47—49; ferner der Lunette 44.

3. Section. Mit Bastion 7 und 8, der Decharge-Galerie auf der Stromschleusse und der Redoute Paté (Lunette 37).

Auch die Geschütz-Stellungen auf den Wällen wurden nun, jedoch ungenügend, vervollständigt und hergerichtet; über die von Seite des Belagerers gewählte Angriffsfront scheint aber der Vertheidiger bis zum letzten Moment völlig im Unklaren geblieben zu sein.

2. Bombardement.

So viel sich auch vom humanitären und in einzelnen Fällen vom politischen Standpunkte gegen die Anwendung des Bombardements*) sagen lässt, so ist doch nicht zu läugnen, dass dasselbe — namentlich wenn der Erfolg wahrscheinlich — oft ein Act militärischer Nothwendigkeit werden kann. Das Bombardement Strassburg hatte aber viele Chancen auf Erfolg, weil es in der Festung durchaus an gedeckten Unterkünften gebrach, die Aussicht vorhanden war, viel kostbares Material des Vertheidigers in kurzer Zeit zerstören zu können, endlich auch anzunehmen war, dass bei den misslichen Besatzungs-Verhältnissen der Festung die Einwohner derselben im Stande sein werden, eventuell einen gewissen Druck bezüglich der schnelleren Uebergabe auf den Commandanten des Platzes zu üben.

Da inzwischen die badische Artillerie aus der Festung Rastatt bereits schweres Geschütz herbeigeschafft hatte, so begann dieselbe aus 6 Batterien, welche in einer Entfernung von über 2000 Schritt östlich der Citadelle am rechten Ufer des Rheins erbaut worden waren, am 18. August ein heftiges Feuer gegen die letztere und die Stadt. Hiedurch wurde ein Neben-Angriff gegen Strassburg in Scene gesetzt, wodurch zwar die Festungswerke selbst in geringerem Masse gefährdet wurden, die Citadelle, sammt den darin erliegenden Vorräthen aller Art, dann die angrenzenden Stadttheile mit den grossen Kasernen Austerlitz, St. Nicolas, dem Hôpital militaire u. s. w. aber bald starke Beschädigungen erlitten.

---

*) Selbst französische Militärschriftsteller sprachen sich neuerer Zeit zumeist für die Zweckmässigkeit des Bombardements aus, so z. B. de Blois, Villenoisy, Rathlan u. s. w. (Siehe „interessante Notizen aus Brialmont, *Traité de la fortification polygonale*“ im Jahrgang 1870 der Mittheilungen ü. G. des Artill.- u. Genie-Wesens; S. 711 u. f.)

Die Nummern, Armirung etc. dieser Batterien, welche gleichzeitig als „Einleitungs-Batterien“ aufzufassen sind, wurden in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Einleitungs-Batterien des Kehler Neben-Angriffs.
(Gegen die Citadelle.)*)

Nummer der Batterie	Datum der Feuer-Eröffnung	Anzahl der Geschütze in den einzelnen Batterien				Summe an Geschützen	Angriffs-Object	Entfernung der Batterien in Schritten	Anmerkung
		12	24	25	60				
		pf. Hinterladungs-Geschütze		pf. glatte Mörser					
I.	18. August 1870	.	.	4	.	.	Die Citadelle	3000	Gegen das Innere der Stadt müssen diese Entfernungen noch um 1200 bis 1500 Schritt vermehrt gedacht werden. Sämmtliche Kanonen der bad. Artillerie waren ohne erhöhtem Schildzapfenlager.
II.		8	.	.	.	.		3200	
III.		.	8	.	.	.		2900	
IV.		.	.	.	8	.		2600	
V.		8	.	.	.	.		2700	
Zusammen.		16	8	4	8	36		.	

General Uhrich beantwortete diese Beschiessung dadurch, dass er den Ort Kehl, in dessen Nähe obige Batterien angelegt waren, und dessen Kirchthurm als Observatorium benützt wurde, in Brand schiessen liess. General-Lieutenant v. Werder machte hiefür Uhrich persönlich verantwortlich und drohte für den entstandenen Schaden im Elsass Contributionen erheben lassen zu wollen.

Am 21. August langten aus Coblenz und dem Inneren von Preussen die Têten des Belagerungs-Parks, nebst Munition und den zum Belagerungsdienst erforderlichen Fahrzeugen, Maschinen, Geräthschaften etc. per Eisenbahn in Wendenheim an und wurden, nachdem nun eine genügende Anzahl von Geschützen beisammen war, in der Nacht vom 23. auf den 24. August am linken Rheinufer 13 Batterien erbaut und armirt, welche mit zusammen 54 Geschützen am Morgen des 24. ihr Feuer gegen die Stadt eröffneten.

*) Die Angaben hierüber fussen hauptsächlich auf „Meier's Belagerung Strassburgs.“ Sobald genauere Nachrichten über den Kehler Neben-Angriff vorliegen, wird der betreffende Plan nachgetragen werden.

Einleitungs-Batterien des Hauptangriffes.

Batterie-Nummer	Datum der Erbauung und Armirung	Datum der Eröffnung des Feuers	Anzahl der Geschütze und zwar: 12pfündige Hinterladungs-Kanonen: 12	24	25pf. glatte Mörser	Summe an Geschützen	Entfernung in Schritten von der Haupt-Umfassung
1	23. auf 24. August	24. August	6	.	.	.	1800
2			.	.	4	.	1500
3			.	.	4	.	1400
4			.	.	4	.	1600
5			.		4	.	1900
6			.	.	4	.	2600
7			.	.	4	.	1400
8			.	.	4	.	1500
9			4	.	.	.	2400
10			.	4	.	.	3800
11			.	4	.	.	3400
12			.	4	.	.	3400
13			.	4	.	.	3500
Zusammen.			10	16	28	54	

Beim Bombardement der Festung, welches mit Ausnahme einer kleinen Unterbrechung am 25. zumeist zur Nachtzeit am 24., 25., 26. und 27. fortgesetzt wurde, waren demnach zusammen 18 Batterien mit 90 Geschützen thätig. Trotzdem dass dadurch in der Stadt sehr grosser Schaden angerichtet wurde, das Dach des Münsters, die berühmte Stadtbibliothek, das Gemälde-Museum etc. in Brand geriethen und in der Citadelle grosse Munitionsvorräthe zerstört wurden, liessen sich weder der Commandant, noch die Bevölkerung Strassburgs einschüchtern, und musste der Belagerer zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Fortsetzung des Bombardements nicht länger in seinem Interesse liegen könne. Man entschloss sich daher zum regelmässigen Angriff überzugehen und richtete vom 28. August an das Feuer mehr gegen die Festungswerke selbst und gegen die nächst gelegenen Kasernen und Militär-Etablissements. Dies hinderte jedoch natürlich nicht, dass noch viele Projectile besonders in die Steinvorstadt flogen und sowohl dort wie in den übrigen Stadttheilen starke Verwüstungen und viele Unglücksfälle

veranlasst wurden. Da gleichzeitig die Kehler-Batterien ihr Feuer gegen die Citadelle und die nächsten Häuser lebhaft fortsetzten, so erreichten die Leiden der Civil-Bevölkerung — namentlich der ärmeren Classen derselben — bald einen sehr hohen Grad, weshalb die Commune Sammlungen veranlasste und zur Errichtung von Volksküchen schritt, welch' letztere während der ganzen Belagerung sehr wohlthätig gewirkt haben.

Der Vertheidiger machte während dieser Zeit nur kleine Ausfälle, verursachte durch sein Geschützfeuer dem Gegner nur wenig Schaden und suchte seine eigene Bedienungs-Mannschaft auf den Wällen durch Nationalgarde-Artillerie zu verstärken.

Am 21. August erschien auch der Befehl, die Häuser an der Südseite (zwischen dem Glacis der Aussenwerke und dem Eisenbahndamm) zu räumen und niederzureissen, nachdem es feindlichen Plänklern öfter gelungen war, sich dort bis auf kurze Entfernung den Wällen zu nähern. Eine Proclamation Uhrichs vom 23. August suchte ferner den Bürgern Muth einzuflössen und ordnete die Auslieferung von Waffen an dieselben an, wovon jedoch kein besonders starker Gebrauch gemacht worden zu sein scheint. Der Beerdigungsplatz für die Todten war schon am 20. August innerhalb der Stadt — in den botanischen Garten, zunächst des Akademie-Gebäudes — verlegt worden. — Trotz dieser Drangsale erhielt sich eine sehr muthige Stimmung in der Festung, die am 25. August dadurch zum Ausdrucke kam, dass eine grössere Menschenmenge sich vor der Mairie und der Commandantur ansammelte und Aufschlüsse über die Lage und die ergriffenen Vertheidigungs-Massregeln begehrte. General Uhrich versuchte die Leute zu beruhigen, ohne ihnen jedoch zu verhehlen, dass er die ihm zur Verfügung stehende Mannschaft für zu schwach halte, um mit Erfolg grössere Ausfälle gegen den vortrefflich postirten übermächtigen Feind unternehmen zu können; ferner erklärte er, dass er weder die Besatzung, noch die unzureichend bewaffnete National-Garde in einem so ungleichen Kampfe aufs Spiel setzen wolle.

Indessen hatten sich in der Nacht vom 27. zum 28. August die deutschen Vorposten auf 4 bis 600 Schritte dem Platze genähert und sich, namentlich am rechten Flügel des Angriffs, eingegraben, ohne dass von Seite des Vertheidigers ein ernstlicher Versuch zu ihrer Vertreibung erfolgt wäre. Unter dem Schutz dieser Vorpostenkette wurde nun in der Nacht vom 29. auf den 30. August zur

Eröffnung der ersten Parallele

geschritten, deren Entfernung (siehe Tafel XI des 5. Heftes) von den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges vor den Hornwerken 40—42 und 47—49, dann vor den Lunetten 52, 53 circa 1000, 900, respective 600 Schritt betrug. Die weitesten Abstände — der Flügel der Parallele — vom Glacis der Aussenwerke 56 und 37^b betrugen bei 1300 Schritte. Von den Spitzen der Bastione 11 und 12 stand dieselbe bei 1000 Schritte, von jenen der Bastione 8, 9 und 10 fast gleich weit, das ist circa 1500 Schritte ab. Zur Fixirung der Trace der Parallele wurden augenscheinlich Strassen-Kreuzungspunkte u. dgl. benützt; über die Details der Aussteckung derselben, sowie über die Truppen-Aufstellungen während der ganzen Arbeit ist derzeit noch nichts Genaues bekannt.

Die Flügel der 1. Parallele lehnten sich rechts an Königshoffen, links an die Insel Wacken, wo beiderseits die Inundation begann; ihre Längen-Ausdehnung betrug beiläufig 5300 Schritt, also etwas mehr als $^1/_2$ deutsche Meile.

Die Dimensionen des Profils der Parallele wurden auf Taf. XXI ersichtlich gemacht. Gleichzeitig mit derselben wurden auch die Communicationen zur Mitte und zum linken Flügel derselben ausgehoben, die zusammen ebenfalls bei 5000 Schritte lang waren, so dass die ganze, in der Nacht vom 29. auf den 30. vollbrachte, Laufgraben-Arbeit eine Längen-Ausdehnung von über 1 deutschen Meile erhielt. Diese Laufgräben dürften noch in derselben Nacht auf die vorgeschriebenen Minimal-Ausmasse von 4' Tiefe und 3' Sohlenbreite gebracht worden sein. Wie aus Taf. XXI ebenfalls ersichtlich, wurde keine Korbverkleidung angewendet.

In derselben Nacht baute und armirte die deutsche Artillerie theils in, theils hinter der 1. Parallele 10 neue Batterien für zusammen 42 Geschütze, deren Nummern, Armirung, wahrscheinlichen Zweck und Schussweite die nachstehende Tabelle zeigt. Es blieben aber auch noch die Einleitungs-Batterien 1, 4, 5, 7, 8, 13 in Thätigkeit, ebenso setzten die Kehler Batterien ihr Feuer gegen die Citadelle erfolgreich fort.

Beleuchtungs-Versuche oder bedeutendere Ausfälle zur Hinderung dieser Angriffs-Arbeiten wurden vom Vertheidiger nicht unternommen.

Batterien der I. Parallele.

(Erbaut in der Nacht v. 29. auf 30. Aug.; Feuer eröffnet am Morgen des 30. Aug.)

Nummer der Batterie	Armirung mit 24 pf. gez. Hinterladungs-Kanonen	Armirung mit 12 pf. gez. Hinterladungs-Kanonen	Zweck	Entfernung vom angegriffenen Werke in Schritt
14	.	6	Enfiliren d. recht. Face v. Lun. . . 44 „ d. Face . . . . . 41 und 43 „ „ „ Court. . . 11 und 12 Demont. d. link. Face v. Lun. 41, 43 u. 44 „ d. Facen . . . . 40 und 42	1600 1500—2000 2900 1600—1500
15	.	4	Demont. v. recht. Face d. Lun. . . 44 „ Face . . . . . 40 „ Courtin. . . . . 40 und 42 Enfiliren d. link. Face v. 41	1200 1700 1600
16	.	4	Enfiliren v. recht. Face d. Bastion . 11 „ v. link. „ v. Lun. . . 44 Demont. recht. „ „ „ . . 44	1900 1200 1100
17	.	4	Enfiliren recht. Face d. Lun. . . . 52 Demont. link. „ „ v. . . . . 49 „ Court. . . . . 49 und 47 „ recht. Face v. . . . . 47 Enfilir. der Flanken v. . . . 49 und 47	1900 1800 1900 1800 1800—1900
18	.	.	Wurde nicht erbaut.	—
19	.	4	Demont. link. Face v. Bastion . . . 11 und deren Contregarde . . . „ d. link. Face v. Lun. 52 und 53 Enfiliren d. recht. „ . . . . . 52 und d. vorlieg. gedeckt. Weges .	1900 1900—1600 1900
20	.	4	Demont. d. Face . . . . . 47 „ d. recht. Face v. . . . . 44 Enfiliren d. link. „ „ . . . . 44 „ Courtine . . . . . 7 und 8	2000 1900 2000 3200
21	.	4	Demont. link. Face . . . . . 52 „ Face . . . . . 10 „ beide Facen v. 11	1700 2200 1900
22	.	4	Demont. linke Face v. Bastion 12 und der Enveloppe vor 12 . . . . „ linke Face v. Lun. 54, 55 u. 56 . Enfiliren v. recht. Face Bastion 58 . .	1600 1500—2000 1900
23	.	4	Enfiliren v. Face d. Contregarde 45 dann des gedeckten Weges . . . . Demont. d. recht. Face v. . . . . 48 „ d. Brücke vor Porte de Saverne	1700 1400 1800
24	.	.	Wurde nicht ausgeführt.	—
25	4	.	Enfiliren d. Courtine . . . 12 und 13 Demont. d. recht. Face v. Lun. . . 53 „ Courtine . . . . 11 und 12	2000 1100 1800
Zus.	4	38		

Der Vertheidiger schien überrascht; mindestens zeigten sich am Morgen des 30. August nur wenige Geschütze auf der Angriffsfront und wurde sein Feuer nach $1^1/_2$ stündigem Geschützkampf zum Schweigen gebracht. Aehnliches geschah an demselben Nachmittag und am folgenden Tage, wo die Festungsgeschütze mehrmals den Kampf aufnahmen, jedoch stets nach Kurzem ihr Feuer einstellten.

Erst in der Nacht vom 31. August auf den 1. September scheint es aber dem Vertheidiger gelungen zu sein, die Armirung der Angriffsfront zu vervollständigen, da am 1. September das Feuer der Nordfront wieder besonders heftig wurde.

In der Nacht vom 31. August auf den 1. September erbaute der Belagerer noch zwei weitere Batterien hinter der ersten Parallele, deren Armirung, Zweck etc. folgender war:

Nr.	Armirung	Zweck	Entfernung
27	6 Stück 12Pfdr.	Enfilirung d. l. Face v. Lun. 53 . . . Reversfeuer gegen 48—47 . . . . Demontiren d. r. Face v. 52 u. 53 . . Bestreichung der Kehle von 44 . .	900 1500—1400 800— 750 1900
28	4 Stück 12Pfdr.	Demontiren v. Lun. 52 und Bast. 11. sowie von Ravelin 50	1400—1800 1300

Mit Inbegriff der Kehler Batterien waren somit nun, in zusammen 23 Batterien, gegen die Festung in Thätigkeit:

70 Stück 12pf. gezogene Hinterladungs-Kanonen,
16 „ 24 „ „ „
20 „ 25 „ glatte Mörser,
8 „ 60 „ „ „

Summe 114 Geschütze (worunter 86 Kanonen und 28 Mörser).

Welche Anzahl und was für Gattungen von Geschützen der Vertheidiger dagegen aufbrachte, ist derzeit noch unbekannt. Wie früher erwähnt, kam er mit der belagerungsmässigen Armirung der Angriffsfront jedenfalls zu spät, und machte sich die Ueberlegenheit der deutschen Artillerie sehr bald fühlbar. Wie unser öfter citirter Gewährsmann (Pr.-Lieut. Meier) ferner erzählt, verging stets nur kurze Zeit, nachdem sich ein französisches Geschütz auf den Wällen gezeigt hatte, und man sah dasselbe quer gestellt, in die Höhe ge-

richtet oder ganz und gar umgeworfen, mindestens wurden die weithin sichtbaren Scharten stets sehr bald gründlich demontirt. Der Angreifer hatte dabei auch, wie aus den betreffenden Verlustlisten (die wir am Schlusse unseres Berichtes über die Belagerung nachtragen werden) erhellt, verhältnissmässig wenig durch das feindliche Feuer gelitten.

Im Innern der Festung wurde am 29. August eine aus 47 Mitgliedern bestehende Gemeinde-Commission eingesetzt, welcher die Interessen der Stadt während der Belagerung zu vertreten, besonders für die Unterbringung der durch das Bombardement obdachlos gewordenen Civil-Personen, für die Pflege der Verwundeten u. s. w. Sorge zu tragen hatte. Es wurden daher auch Hilfsposten für Verwundete errichtet, und längs der inneren Wallböschungen der Westfront und eines Theiles der Nordfront (beim Fischer-Thor), durch schräge aufgestellte Balken gedeckte Unterkünfte improvisirt. Zur Erbauung der Letzteren wurde die Mithilfe der Bevölkerung in Anspruch genommen; in mehreren öffentlichen Gebäuden wurden ferner den Obdachlosen Zufluchtsstätten angewiesen.

Angesichts des passiven Verhaltens des Vertheidigers und der Ueberlegenheit, welche das Feuer des Angreifers gleich beim ersten Auftreten erlangt hatte, konnte bereits am 1. September darauf gedacht werden, mit neuen Angriffs-Arbeiten aus der 1. Parallele vorzugehen. Kaum waren daher der Ausbau und die Erweiterung der Parallele und der Communicationen (auf 10^{l} Sohlenbreite) geschehen, als — in der Nacht vom 1. zum 2. September — zwei Zickzacks gegen die 2. Parallele vorgetrieben wurden, und die Aushebung dieser Parallele selbst, von beiden Enden gegen die Mitte, abermals mittelst der fliegenden Sape ohne Körben, in Angriff genommen ward.

Im Dunkel der Nacht hatte man aber beim 2. Approchenzug links übersehen, dass derselbe nicht genügend defilirt sei, sondern in seiner Verlängerung zu nahe an einem bisher unbeachtet gebliebenen Werke vorbeiführe. Als nun im Morgengrauen eine Arbeiter-Colonne unter Commando des Oberstlieutenants v. Gayl und Hauptmann Hertzberg vom preussischen Ingenieur-Corps heraneilte, um die nöthigen Correcturen vorzunehmen, wurde sie von heftigem Geschützfeuer empfangen, dem (durch Einen Granatschuss) die genannten Officiere und 7 Mann zum Opfer fielen. Auch die Verbindung

der beiden getrennten Stücke der 2. Parallele stiess auf Schwierigkeiten, indem der mit Monumenten dicht besetzte St. Helenen-Friedhof die Tracirung derselben bedeutend erschwerte und die Veranlassung gab, dass ihre Enden anfänglich nicht zusammentrafen. Ausserdem trat Regenwetter ein, und wurde es nothwendig, sich gegen die nun immer gefährlicher werdenden Ausfälle des Vertheidigers durch vermehrte Anlage von Infanterie-Bankets und Ausfallsstufen zu sichern. Die Parallele konnte daher erst in der Nacht vom 5. zum 6. September vollendet werden, demnach sie vier Nächte angestrengter Arbeit in Anspruch genommen hat. Ihre Länge betrug alsdann circa 2300, jene der Communicationen 1900 Schritt (bei 4—5' Tiefe und 12' Sohlenbreite). Ihr Abstand von der 1. Parallele wechselte zwischen 280 bis 500 Schritt. Sie führt ferner circa 250 Schritt von den Lunetten 52, 53; 500 Schritt vom Hornwerk 47—49 vorbei, während sie sich der Lunette 44 fast auf 200 Schritt näherte. Ihre Entfernung von dem vorspringendsten Punkte der Bastion 10 betrug bei 1000, jene von Bastion 11 und 12 bloss 800 und 600 Schritt, so dass die ganze Parallele sich nun im wirksamsten Gewehr-Ertrag der Festungswerke befand. Andererseits ward dadurch der Infanterie des Belagerers aber auch die Gelegenheit geboten, nun mehr selbstthätig bei Bekämpfung des Gegners auf den Wällen mitzuwirken. Namentlich bediente man sich zu diesem Zwecke der Wallbüchsen, mit welchen eigene Detachements, aus den besten Schützen zusammengestellt, bewaffnet wurden, die fortan eine bedeutende Rolle während der Belagerung spielten, indem sie mit ihren selbst stärkere Deckungen überwindenden Geschossen*) die feindliche Geschützbedienung und Infanterie sehr belästigten. Der Vertheidiger trat dagegen ebenfalls mit Wallbüchsen, dann mit Chassepots und Minié-Gewehren auf.

In der Nacht vom 2. auf den 3. September und um 4 Uhr Früh desselben Morgens geschahen auch die grössten Ausfälle, welche Seitens der Vertheidigung im Verlauf der ganzen Belagerung unternommen wurden. Unterstützt durch ein lebhaftes Gewehr- und Geschützfeuer von Seite der Festung brachen dabei die französi-

*) Bezüglich der Wirkung der preussischen Zündnadel-Wallgewehre siehe unsere vorjährigen Mittheilungen, S. 566 u. f. — In Oesterreich sind bekanntlich für den Festungskrieg auch Hinterladungs-Wallgewehre eingeführt. Die Resultate von mehreren mit denselben durchgeführten Versuchen wurden ebenfalls im Vorjahre (auf S. 786 u. f. des Jahrgangs 1870 unserer Mittheilungen) bekannt gegeben.

schen Truppen aus der Porte de Juifs und der Porte Saverne gegen beide Flügel der 2. Parallele in der Absicht vor, die Angriffs-Arbeiten daselbst zu zerstören und die feindlichen Geschütze soviel als möglich undienstbar zu machen. Es gelang ihnen auch, sich der Batterie Nr. 4 (zunächst der Eisenbahn nach Wendenheim) bis auf 30 Schritt zu nähern und die Deutschen momentan zum Rückzug in die 1. Parallele zu bewegen. Ein nachhaltiger Erfolg wurde aber nicht erreicht, obwohl die deutschen Verlustlisten an diesem Tage 19 Todte und 96 Verwundete und Vermisste — das ist die höchste Ziffer während der ganzen Belagerung — auswiesen. Die französischen Verluste — die wohl viel beträchtlicher waren — sind noch nicht genau bekannt.

Alle diese Anstrengungen des Vertheidigers, der indessen auch die volle Armirung der angegriffenen Front bewerkstelligt hatte und namentlich zur Nachtzeit eine grosse Emsigkeit in Ausbesserung der erlittenen Schäden entwickelte, waren jedoch nicht im Stande, dem weiteren artilleristischen Vorschreiten des Belagerers Einhalt zu thun. Dieser verlegte nämlich noch in der Nacht vom 3. zum 4. September zur Erzielung eines besseren Ausschusses und einer grösseren Wirkung die 5 hinter der 1. Parallele befindlichen Batterien, Nr. 16, 17, 19, 20 und 21, in und hinter dem rechten Flügel der 2. Parallele in Emplacements, welche die Bezeichnung 16a, 17a, 19a, 20a und 21a erhielten. Weiters wurden in derselben Nacht hinter der 1. Parallele noch die 2 neuen Batterien Nr. 29 und 30 erbaut und mit 8 Stück 12 Pfdrn. armirt; endlich legte man in der folgenden Nacht auf sehr dominirendem Terrain die Batterie Nr. 33 für 8 Stück lange 24 Pfdr. an.

Da es inzwischen dem Enfilir- und Demontir-Feuer des Angreifers, dessen er sich bis zur Eröffnung der 2. Parallele grösstentheils bedient hatte, gelungen war, das directe Feuer des Vertheidigers immer mehr zum Schweigen zu bringen, so war man veranlasst, den Angriff artilleristischerseits in ein neues Stadium treten zu lassen.

Dies geschah dadurch, dass nun zur Vermehrung des Wurffeuers geschritten wurde, dessen Wirkung in solcher Nähe dem Gegner besonders verderblich werden musste.

Zu diesem Behufe wurden in den beiden Nächten vom 3. zum 5. September (in der 1. Parallele) die Batterien 31 und 32 für je

4 Stück 50pf. Mörser, ferner (im Crochet der rechten Communication zur 2. Parallele) die Batterie 34, sowie (am linken und rechten Flügel dieser Parallele selbst) die Batterien 36 und 37 für je 4 Stück tragbarer 7pf. Mörser hergerichtet. Von den ursprünglichen Bombardements-Batterien hinter der 1. Parallele blieben ausserdem noch die Batterien Nr. 4 und 5 in Thätigkeit.

Dem weiteren Vorschreiten des Angriffs über die 2. Parallele hinaus wurden jedoch nun die Collateral-Werke der Angriffsfront in erhöhtem Masse lästig und gefährlich. Namentlich galt dies von der stark gegen Westen vorspringenden Lunette 44, welche schon bei der Anlage der 1. Parallele unangenehm bemerkbar geworden, jetzt aber — in Folge ihrer flankirenden Lage — die Ausführung der folgenden Arbeiten, wenn nicht unmöglich machen, so doch bedeutend erschweren musste. Man war daher genöthigt, entweder sich derselben zu bemächtigen, oder mindestens den Feind daraus zu vertreiben zu suchen. Da diese Lunette ohnedem schon arg hergenommen und ihre Armirung überwältigt war, so blieb für das Eine sowohl, als wie für das Andere hauptsächlich zu wünschen übrig, dass ihr ansehnliches gemauertes Reduit, die bombensicheren Hohlräume derselben überhaupt, welche sowohl durch Erdmasken als Sandsäcke gut gedeckt waren, sobald als möglich vertheidigungsunfähig gemacht würden.

Diese Aufgabe konnte am besten mittelst des indirecten Schusses aus den kurzen 24pf. gezogenen Hinterladungskanonen und aus den 8zöll. gezogenen Mörsern gelöst werden, durch welche der Belagerungspark am 3. September in der Anzahl von 12, resp. 2 Stück verstärkt worden, und die nun ihre erste Probe vor dem Feinde bestehen sollten. Es wurden daher schon in der Nacht vom 6. zum 7. September die fast in der Capitalen-Verlängerung von Lunette 44 befindliche Batterie Nr. 5 vorübergehend mit 4 Stück kurzen 24 Pfdrn., ferner in der folgenden Nacht die neuerbaute Batterie 35 mit den beiden gezogenen Mörsern besetzt. — Letztere Batterie lag unmittelbar vor dem Genie-Depôt *C* des rechten Flügels und hatte die Armirung derselben, in Folge des grossen Gewichtes der Mörser, bedeutende Schwierigkeiten verursacht, so dass sie — im Gegensatze zu den übrigen Batterien, die alle in Einer Nacht begonnen und armirt wurden — zu ihrer Vollendung 3 Tage und Nächte bedurfte.

Beide letztgenannten Batterien eröffneten am 8. September ein heftiges Feuer gegen die Lunnette, welche bald darauf als vom Feind verlassen gemeldet wurde. Die Wirkung dieses indirecten Feuers zeigte sich als sehr bedeutend, indem dadurch nicht nur die Kehlmauer der Lunette grossentheils zerstört, sondern auch ihr Reduit — trotz des circa 3' dicken Gewölbes, der starken Erd- und Sandsäcke-Eindeckung und der vorliegenden (jedoch etwas abstehenden) Erdmaske — an der rechten Ecke eingeschossen wurde. Bei der gegen 1000 Schritt betragenden Entfernung der Batterien, und bei der gedeckten Lage des Ziels gibt dies ein sehr günstiges Zeugniss von der Percussionskraft und der Treffsicherheit der gebrauchten Geschütze. Das Oeffnen des Reduits wird hauptsächlich den gezogenen Mörsern zugeschrieben; begünstigt wurde dasselbe durch den Umstand, dass das vorliegende Eck der Erdmaske schon früher völlig abgekämmt und das betreffende Mauerwerk somit blossgelegt worden war. Sonst scheint aber weder der Rest des Mauerwerks noch jener der Reduit-Decke wesentlich gelitten zu haben, und ist das Oeffnen des Reduits nicht dem directen Durchschlagen des Gewölbes, sondern der Zerstörung der rechten Ecke der betreffenden Stirnmauer zuzuschreiben *).

Als in diese Periode der Vorbereitung des weiteren gesicherten Vorganges gehörig, sind noch die Batterien 38, 39 und 40 zu betrachten, welche am 8. September und in der darauf folgenden Nacht hergestellt wurden. Nr. 38 und 39 lagen an beiden Flügeln der 1. Parallele, waren zur Sicherung derselben mit je 4 Stück gezogenen Feldgeschützen ausgerüstet, welche das Vorterrain zu bestreichen hatten, während Nr. 40 knapp am Friedhof St. Helene in der 2. Parallele erbaut und mit 6 Stück 25pf. Mörsern armirt wurde.

Einen Ueberblick über die in der Zeit vom 3. bis inclusive der Nacht zum 9. September erbauten Batterien und deren Armirung, Zweck und Schussweite gewährt die nachstehende Tabelle.

---

*) Diese Stirnmauer war nach einer uns vorliegenden, auf Veranlassung des commandirenden Generalen des Belagerungs-Corps aufgenommenen Photographie, auf welche wir diese Angaben fussen, in der Richtung der Schusslinie mindestens 4' dick, ferner war das abgeschlagene Eck mit Quadern armirt.

Zeit der Eröffnung	Nr. der Batterie	Anzahl der Geschütze 24pfündige	12	6	Mörser 7pf.	25 glatte	50	8zöll. gezog.	Zweck.	Entfernung in Schritten
Nacht vom 3. zum 4. September	16a	.	8	.	.	.	.	.	Demont. d. recht. Face d. Lun. . . . . 44 Demont. Bastion 10 . . .	900 1500
	17a	.	4	.	.	.	.	.	„ recht. Face d. Lun. . . . . 44 Demont. Ravelin 41 . . .	1000 1600
	19a	.	4	.	.	.	.	.	Enfilir. v. recht. Face d. Bastion . . . . . 11 Demont. d. link. Face d. Bastion . . . . . 11 sowie link. Face d. Lun. 53	1500 1400 1000
	20a	.	4	.	.	.	.	.	Enfilir. d. link. Face v. Lun. . . . . 44 Demont. v. recht. Halb-Bastion 40	900 1600
	21a	.	8	.	.	.	.	.	Demont. v. link. Face Bastion . . . . . 11 Demolir. v. Saverner Thor .	1400 1500
	29	.	4	.	.	.	.	.	Demont. d. Courtin . 10—11	1600
	30	.	4	.	.	.	.	.	Demont. auf Hornwerk Finkmatt	1800
4.—6. Sept.	31	.	.	.	.	.	4	.	Bewerfen d. Angriffs-Front dann Lun. . . 53 und 52	1400 600
	32	.	.	.	.	.	4	.	Bewerfen d. Angriffs-Front dann Lun. . . 53 und 52	1400—600
4.—5. Sept.	33	8	.	.	.	.	.	.	Demont. d. recht. Face v. Bast. 11	1400
5.—6. Sept.	34	.	.	.	4	.	.	.	Bewerfen v. Lun. 53, 52, 54 und 55	500, 750 1100, 1200
6.—8. Sept.	35	.	.	.	.	.	.	2	Bewerfen des Rediut in Lun. 44	1000
4.—6. Sept.	36	.	.	.	4	.	.	.	Bewerfen v. Bastion . . 11 Lun. 52	1000 600
	37	.	.	.	4	.	.	.	Geg. Lun. 44 und Hornwerk 40 und 42, dann Front 9 und 10	500 1100 1000
8. Sept.	38	.	.	4	.	.	.	.	Bestreichung des Terrains vor beiden Flügeln der 1. Parallele.	
	39	.	.	4	.	.	.	.		
8.—9. Sept.	40	.	.	.	.	6	.	.	Bewerfen v. Lun. 52 und 53 Bewerfen d. Angriffsfront.	600 1200
Zusammen		8	36	8	12	6	8	2		

Im Zusammenhalt mit den Tabellen auf Seite 505, 506 und 512, dann den sonstigen Angaben des Textes sehen wir also in dieser ganzen Periode (vom 30. August bis inclusive 9. September) zur Dämpfung des gegnerischen Geschützfeuers im Maximum 30 Batterien mit folgenden Geschützen beim Hauptangriff in Thätigkeit, u. z.:

16	Stück	24pf.	gezogene lange Hinterladungs-Kanonen
4	„	„	„ kurze „ „
70	„	12pf.	„ „ „
8	„	6pf.	„ „ „
12	„	7pf.	Mörser
18	„	25pf.	„
8	„	50pf.	„
2	„	72pf.	„ (gezogene 8Zöller).

Zusammen 98 Kanonen und 40 Mörser, oder 138 Geschütze.

Da indessen der Kehler Nebenangriff noch um 2 Batterien (mit 8 Stück 24Pfdr. und 8 Stück 12Pfdr.) verstärkt wurde, folglich nun über 40 Kanonen und 12 Mörser gebot, so waren im Ganzen während obiger Periode gegen die Festung sammt Citadelle: 138 Kanonen und 52 Mörser, oder zusammen 190 Geschütze, in Verwendung gewesen.

Ihrem überwältigenden Feuer gelang es inzwischen auch, einen solchen Effect zu erzielen, dass der Gegner den Kampf mit Rohrgeschützen fast gänzlich aufgeben musste, und höchstens nur von den Collateral-Werken, wie Bastion 7 und 8, im directen Schusse antworten konnte.

Der Angreifer war daher in der Lage, seine Annäherungen gegen die Festung wieder weiter vortreiben zu können.

(Fortsetzung folgt.)

Die Wiederherstellung des Tunnels bei Vierzy im Kriege von 1870—1871.

Schon auf Seite 225 u. f. unserer diesjährigen Mittheilungen haben wir einige interessante Fälle aus der Thätigkeit der deutschen Feld-Eisenbahn-Abtheilungen im Kriege von 1870/71 *) hervorgehoben, welche die Wiederherstellung von Brücken, dann jene des Tunnels von Nanteuil betrafen und geeignet schienen, Anhaltspunkte zur Lösung ähnlicher Aufgaben zu gewähren. Bei der Wichtigkeit, welche dieser Gegenstand für einen grossen Theil unserer Leser besitzt, beabsichtigen wir überhaupt, keine derlei Erfahrung verloren gehen zu lassen und, nach Massgabe als wir davon in verlässlicher Weise Kenntniss erlangen, Alles mitzutheilen, was dazu dienen kann, eine Reihe von praktischen Grundsätzen für die Technik des Feld-Eisenbahn-Wesens zu entwickeln.

Diesmal lassen wir daher aus der „deutschen Bauzeitung" (Jahrgang V, Nr. 12) die nachstehende Beschreibung der Arbeiten zur Wiederherstellung des Tunnels von Vierzy folgen, welche durch die zweite Section der Feld-Eisenbahn-Abtheilung Nr. IV (unter Mitwirkung der I. Feld-Eisenbahn-Abtheilung vom 30. Oct. bis 3. Nov.) in der Zeit vom 9. Oct. bis 18. Nov. 1870 ausgeführt wurden.

Der Tunnel bei Vierzy ist 12 Kilom. südlich von Soissons, an der Linie Soissons-Paris gelegen; er durchsetzt bei 1400 Meter

*) Bezüglich anderer, allgemeiner gehaltenen Notizen über die „Thätigkeit der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen im Kriege 1870/71" siehe: „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens." Jahrg 1870, S. 798, dann Jahrg. 1871, S. 143, 289. — Eine übersichtliche Zusammenstellung über alle in dieser Richtung wissenswerthen Daten wird sammt einer Karte nachfolgen, sobald die bezüglichen Nachrichten einigermassen abgeschlossen erscheinen. A. d. R.

Länge ein flaches Plateau, dessen grösste Erhebung über der Tunneldecke etwa 35 Meter betragen mag.

Eine gründliche und nachhaltige Zerstörung dieses Bauwerks musste die Wiederinbetriebsetzung der Linie Soissons-Paris deutscherseits um so mehr erschweren, als eine Umgehungsbahn, wie sie schliesslich beim Tunnel von Nanteuil zur Ausführung gelangte, der steilen Auf- und Abgänge wegen, hier zur Unmöglichkeit wurde.

Eine erste Sprengung des Tunnels war etwa 240 Meter vom nördlichen Mundloche entfernt vorgenommen worden. Die Minen waren an den beiden gegenüberliegenden Widerlagern, und zwar etwa 1 Meter über der Schienenoberkante, angelegt. Diese tiefe Lage der Minen hatte jedoch zur Folge gehabt, dass nur Theile der Widerlagsmauern in Form von Stichkappen herausgeschlagen wurden, während die Gewölbedecke ganz unversehrt blieb; auch das lichte Profil des Tunnels nur auf etwa $^2/_3$ von den Sprengmassen ausgefüllt wurde, so dass eine Communication über diese Bruchstelle hinweg bequem ausführbar war.

Mit diesem Erfolge nicht zufrieden, hatte man demnächst eine neue Sprengung, weiter nach dem nördlichen Mundloche zu, und zwar circa 150 Meter von demselben entfernt, ausgeführt. Die Minen waren hier in grösserer Höhe angelegt worden; die Wirkung war demnach auch eine totale gewesen. Die Tunneldecke wurde auf etwa 20 Meter Länge zertrümmert, das Profil durch die Sturzmassen vollständig gefüllt und das darüber befindliche Erdreich bis weit hinaus zertrümmert oder gelockert.

Endlich war, nach dem glücklichen Gelingen dieser Sprengung, versucht worden, noch eine dritte näher dem südlichen Mundloche des Tunnels zur Ausführung zu bringen; die Arbeiter waren aber, ohne weit vorgeschritten zu sein, durch preussische Plänkler vertrieben worden.

Die am 9. October 1870 begonnenen Wiederherstellungs-Arbeiten hatten sich demnach auf zwei Bruchstellen zu beziehen, die südliche, nicht vollständig in der Sprengung gelungene, und die weiter nördlich gelegene totale Sprengung.

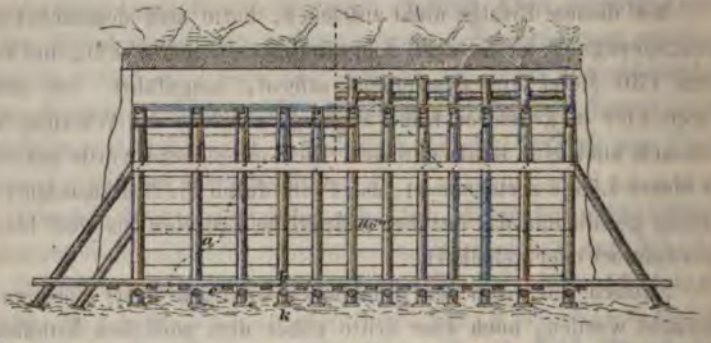
Es muss vorausgeschickt werden, dass, um schnell zu einem Resultate zu gelangen, der ganzen Sachlage nach nur möglich war, einen eingeleisigen Tunnelbetrieb wieder herzustellen. Das zweite Geleise wurde benützt, um die nicht unbeträchtlichen Sturzmassen

aufzunehmen, die bei vollständigem Mangel von Locomotiven und Förderwagen sonst nach der Südseite hin auf 1500 Meter Entfernung hätten bewegt und abgestürzt werden müssen.

Die Zimmerung des südlichen Bruches ist aus den Figuren 1 und 2 zu ersehen. Es war hier, wie schon oben angedeutet, die

Fig. 1.

Fig. 2.



Wirkung der Minen eine unvollständige gewesen, so dass die Gewölbdecke unversehrt blieb. Die herausgeschlagenen Theile der Widerlager (die punktirt angegebenen Begrenzungen im Längenschnitte Fig. 2) hatten nur etwa 10 Meter Länge, in der Tunnelsohle gemessen. Es liess sich demnach annehmen, dass, wie bei einer in die Widerlager eines Tonnengewölbes eingesetzten Stichkappe, der stehengebliebene Theil des Gewölbes seinen Druck auf die Widerlager noch mit Sicherheit würde übertragen können. Zudem muss angeführt werden, dass das Gebirge, aus festem Kalkmergel bestehend, so weit es eben nicht durch die Sprengung gelockert worden einen geringen Druck übte. Ein Druck von oben war demnach

keiner Weise zu erwarten, und war es genügend, eine möglichst einfache Zimmerung zur Anwendung zu bringen, um nur den Seitendruck der Absturzmassen aufzunehmen — eine Art Stollenzimmerung in grösserem Maasstabe.

Die Figuren 1 und 2 lassen das System fast genügend erkennen, doch mögen folgende Einzelnheiten noch angeführt werden. Die Ständer *a* wurden so weit eingelassen, dass sie den gewachsenen Felsen erreichten; ihre Aussteifung gegen den Erddruck erfolgte durch obere und untere Querhölzer *d* und *b* (siehe Fig. 3 auf Seite 518). Da jedoch das Einziehen der Letzteren nur allmählig und zwar mit Beseitigung ganzer Längen der ursprünglichen Schienen möglich war, so wurde eine provisorische untere Aussteifung dadurch geschaffen, dass man den Fuss der Ständer auf keilförmig stark nach innen ansteigende Schwellen *k* setzte, während gleichzeitig der Kopf derselben mittelst Keilen gegen das Gewölbe festgehalten wurde. Die unteren Querversteifungen *b* wurden etwa 3 Centim. unter die Bahnschwellen versenkt, um sie von den Erschütterungen des Geleises frei zu halten. Bei wirklich eintretendem starken Erddruck konnten indessen die Enden der Querhölzer leicht von den Ständern abweichen; es wurden deshalb noch hochkantig gestellte, stark überkämmte Längshölzer *c* über dieselben gelegt, die jede Bewegung nach der Längenachse verhinderten. Aehnliche Bedeutung haben die Kopfbänder für die obern Querverbindungen *d* und die Ständer *a*. Diese Kopfbänder in Gemeinschaft mit den an ihrem Kopf- und Fussende angebrachten Längenversteifungen (aus Bohlen bestehend) verhindern ein Ausbiegen der Querverbindungen, wie es bei stärker werdendem Drucke leicht eintreten könnte, und steifen überdies noch die Ständer selbst aus. Schliesslich sind die Längsverbindungen nahe am Kopf- und Fussende der Ständer als unentbehrliche Theile der Construction anzuführen.

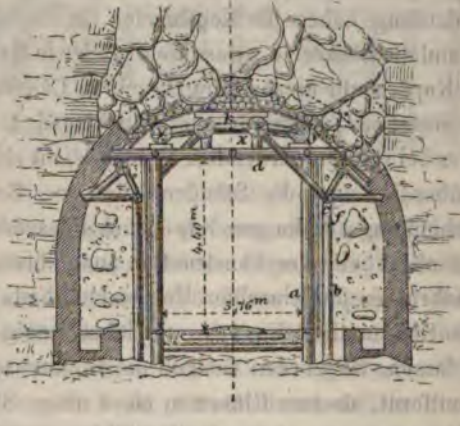
Beim Einbringen der einzelnen Holzbestandtheile wurde darauf gehalten, die Erd- und Steinmasse möglichst wenig in Bewegung gerathen zu lassen. Es wurden deshalb die Sturzmassen nur jedesmal so weit entfernt, als zum Einsetzen eines neuen Ständers unumgänglich nöthig war; erst nachdem die Verpfählung, aus 5 bis 6 Centim. starken Bohlen bestehend, getriebeartig eingebracht und seitlich wiederum abgesteift war, erfolgte die weitere Aufräumung des Profils. Indem man sich gleichzeitig beeilte, die hohlen Räume hinter der

Verpfählung mit Faschinen auszupacken, wodurch namentlich die Schlagwirkung grösserer Steinmassen (es kamen an 50 Centner schwere Blöcke in dem Gerölle vor) von der Zimmerung abgehalten wurde, erreichte man die Vollendung des Baues ohne jeden Zwischenfall, und ohne dass sich ein irgendwie übermässiger Seitendruck auf die Zimmerung äusserte. Das Querprofil, Fig. 1, ist übrigens näher dem Ende der Bruchstelle gedacht und zeigt nicht die ganze Ausdehnung der Höhlung rechts; durch die in der Zeichnung punktirte Linie ist indessen die grösste Höhe der Sturzmasse in der Mitte bezeichnet.

Bezüglich der lichten Höhe des Baues von nur 4·40 Meter (über Schienenoberkante) ist anzuführen, dass die Maschinen der französischen Ostbahn im Allgemeinen eine grössere Höhe nicht haben und auch viele Wegeüberführungen nur mit dieser Höhe angelegt sind. Die auf diesen Strecken benützten deutschen Maschinen mussten deshalb an ihren Schornsteinen entsprechend gekürzt werden*).

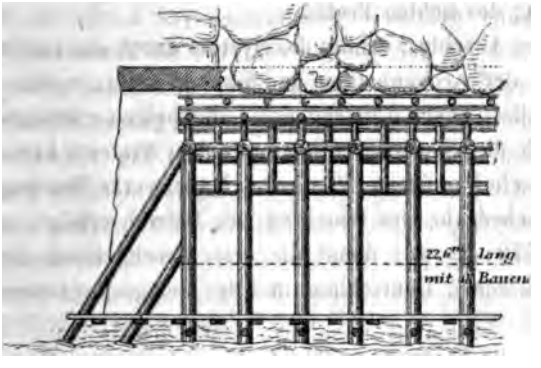
Beim Durchbruch der zweiten Bruchstelle kam ein weit stärkerer und mehr der bergmännischen Zimmerung sich anschliessender Ausbau zur Anwendung, da hier einem bedeutendem Deckendrucke begegnet werden musste, während andererseits ein erheblicher Seitendruck nicht zu erwarten war. Fig. 3 und 4 stellen die fertige Zimmerung dar.

Fig. 3.



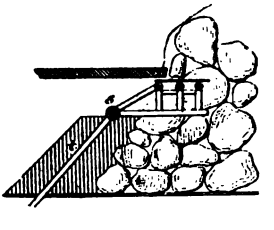
*) Anfangs hatte man wohl den Versuch gemacht, das Geleise unter solchen Wegeüberführungen soweit zu senken, dass die deutschen Maschinen passiren konnten; bald gab man jedoch dieses umständliche Verfahren auf und schnitt einfach die Schornsteine soweit als erforderlich ab.

Fig. 4.



Die Arbeit begann mit dem Durchtreiben eines Firststollens, der in gewöhnlicher Weise ausgebaut wurde und dessen Kappen *k* im Querprofile Fig. 3 noch bemerkbar sind. Besondere Aufmerksamkeit erforderten jedoch die Stollenanfänge. Bei der steilen Schichtung der grossen Geröllenmassen wäre ein directes Ansetzen der Stollen unmöglich gewesen. Es mussten deshalb nach Fig. 5 zuvörderst starke Hilfsschwellen *s* gelegt werden, welche mit ihren Enden in das Mauerwerk eingelassen uud durch kräftige Stützen *t* gehalten wurden. Gegen diese Schwellen erhielten die Stollenanfänge ihre Absteifung. Endlich wurde (wie durch Schraffirung in Fig. 5 angedeutet) dem Fusse der Geröllenmassen durch eine Vorschüttung so lange ein Halt geboten, bis die Decke vollständig verbaut war.

Fig. 5.



Nach Beendigung des Firststollens wurden die Kronenbalken *x*, aus durchschnittlich 60 Centim. starken Rundhölzern bestehend, provisorisch eingezogen. Es erfolgte hiernach die Aufräumung des oberen Bogentheiles und das Einlegen der Wandruthen *y*, womit die vollständige Verspreitzung der Decke, sowie das Ausfüllen aller hohlen Räume durch Faschinen Hand in Hand ging.

Ihre definitive Abstützung erhielten die Kronenbalken und Wandruthen demnächst durch die Kappenhölzer *d*, welche mit ihren Enden in die Widerlagsmauern, soweit dieselben noch gesund waren, eingelassen wurden. Nachdem die Decke soweit gesichert, erfolgte das

Einziehen der Ständer *a*, sowie die vollständige Auszimmerung und Aufräumung des lichten Profils.

Seinen Abschluss erhielt das System durch die nochmalige Verspreitzung der Kronenbalken und Kappenenden, welche durch die von den Hilfsständern *b* getragenen Längsbalken *c* erfolgte, und wobei endlich die Spreitzen *f* allen aus dem Systeme hervorgehenden Horizontalschub auf feste Theile des Mauerwerks übertrugen.

Die Uebergabe des Baues an den Betrieb erfolgte am 18. November 1870; es war damit die erste durchgehende Schienenverbindung zwischen Deutschland und der Belagerungsarmee vor Paris hergestellt.

Ueber die Widerstandsfähigkeiten der Constructionen ist noch anzuführen, dass sie sich vollständig bewährt und zu keinerlei Nacharbeiten Veranlassung gegeben haben.

Notizen.

Schiessversuche gegen 14zöll. Panzer-Platten zu Shoeburyness.

Am 4. und 5. Mai d. J. fanden zu Shoeburyness eine Reihe von Versuchen statt, unter denen das Beschiessen 14zöll. Panzer-Platten aus schwerem Geschütze besonderes Interesse bietet.

Es sollte nicht nur die Widerstandsfähigkeit einer mit 14zöll. Platten gepanzerten Scheibe, welche die Thurmwand der neuesten englischen Panzerschiffe, als der Devastation, des Thunderer etc. repräsentirte, gegen einen 12Zöller (600 Pfdr.) erprobt werden, sondern auch die Anwendung massiver 14zöll. Platten mit jener 8 und 6zöll., durch eine Holzzwischenlage getrennter Platten praktisch verglichen werden.

Es wurden zu diesem Zwecke zwei Panzerscheiben nach der aus den mitfolgenden Figuren 1 und 2 ersichtlichen Construction als Zielobjecte verwendet.

Die erste Scheibe, Fig. 1, die mit Nr. 34 bezeichnet war, entsprach

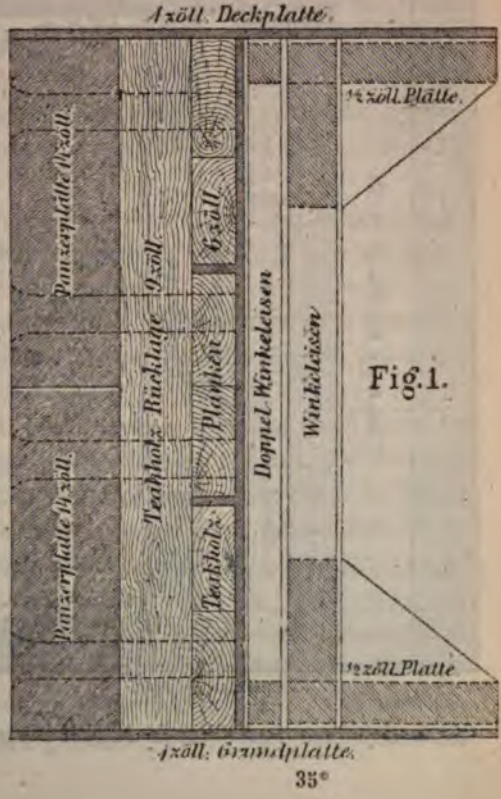


Fig. 1.

vollkommen den auf der Devastation, dem Thunderer, der Fury etc. angebrachten Thürmen. Der eigentliche Panzer bestand aus zwei übereinandergestellten 14zöll. massiven Platten, deren jede 14 Fuss lang und $3^1/_2$ Fuss hoch war. Die obere Platte, von Sir John Brown geliefert, war durch Walzen, die untere von Messrs. Cammel erzeugte, im warmen Zustande mittelst hydraulischen Druck analog den Thurmwänden gekrümmt worden.

Hinter den Platten befand sich eine aus 9zöll. vertical gestellten Teakhölzern gebildete Rücklage, sodann eine Lage 6zöll. horizontaler Teakhölzer, mit Winkeleisen entsprechend verstärkt. Das Ganze erhielt nach rückwärts eine Eisenhaut aus zwei $^5/_8$zöll. Platten, doppelten Winkeleisen, verticalen Stützbalken und einigen $^1/_2$zöll. Plattenstücken.

Die Platten und Holztheile waren durch $4^1/_2$zöll. Bolzen verbunden, die bis an die rückwärtige Eisenhaut reichten.

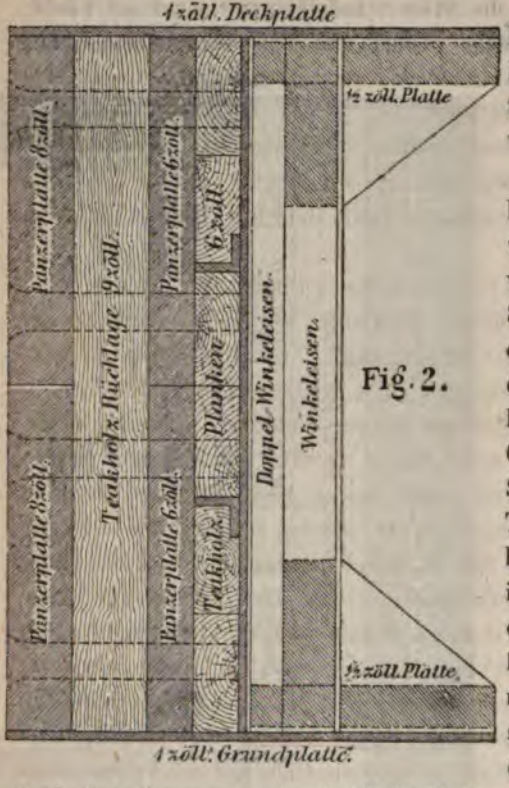


Fig. 2.

Zur Unterlage und Eindeckung des ganzen Baues wurden gutvernietete 1zöll. Platten verwendet.

Die zweite Scheibe, Fig. 2 (Nr. 35), hatte vorn zwei 8zöll. Platten, von den Dimensionen, der Scheibe Nr. 34, übereinandergestellt, wovon die obere ebenfalls von Brown, die untere von Cammel erzeugt war. Sodann kam eine 9zöll. Teakholz-Rücklage und hinter dieser, 6zöll. Platten in derselben Weise angeordnet und von denselben Erzeugern wie die vorderen 8zöll. Platten. Der sonstige Bau war gleich der früheren Scheibe. Beide Scheiben waren durch 12zöll. Balken gut gestützt.

Zum Beschiessen dieser beiden Scheiben wurden am 4. Mai ein 12zöll. gezogenes 25 Tonnen-Geschütz, sodann Palliser-Geschosse mit Kernhöhlung (cored shots) im Gewichte von 600 engl. Pfunde, und Palliser-Hohlgeschosse von 586 Pfund Gewicht, mit einer Sprengladung von 12 Pfund Pulver verwendet, die Geschützladung betrug 85 Pfund Pebble-Pulver.

Von beiden Geschossgattungen wurden je zwei gegen jede Panzerscheibe abgeschossen.

Der 1. Schuss, mit einem Vollgeschosse, war gegen die obere 14zöll. massive Brown-Platte der Scheibe Nr. 34 gerichtet. Derselbe drang 13½ Zoll tief ein, erzeugte eine Höhlung von 12½ und 13 Zoll im Durchmesser, zersprang, und wurde dessen Kopf bei 6 Fuss vor der Scheibe zurückgeschleudert. Der Stoss-Effect auf der Platte bestand in einer leichten Abflachung der Krümmung; der mittlere Theil wurde um beiläufig 1 Zoll zurückgedrückt, die Endtheile wurden nach vorwärts gebogen. An dem rückwärtigen Theile der Scheibe ward, mit Ausnahme des Abspringens mehrerer Nietköpfe, keinerlei Beschädigung erzeugt.

Der 2. Schuss mit dem gleichen Geschosse traf die obere 8zöll. Platte der Scheibe Nr. 35, erzeugte ein Loch von 13 und 14 Zoll im Durchmesser, drang durch die 9zöll. Holz-Rücklage und blieb in der 6zöll. Platte stecken.

Die Verbindung der beiden vorderen Platten war in der Länge von mehr als 3 Schuh geöffnet. Rückwärts wurden wieder nur mehrere Bolzen und Nietköpfe abgesprengt. Zwei Rippen waren verschoben, ebenso die Deckplatte um 4 Zoll nach einwärts verrückt.

Der 3. Schuss geschah mit Palliser-Hohlgeschossen gegen die untere Cammel-Platte der Scheibe Nr. 34. Das Geschoss explodirte beim Eindringen und wurde dessen Kopftheil nach vorwärts geschleudert. Die Eindringungstiefe betrug 11 Zoll, die erzeugte Oeffnung 12·5 und 13·3 Zoll im Durchmesser, ein Stück der Platte war an der unteren Ecke abgesprungen. Der rückwärtige Theil blieb beisammen; bloss mehrere Bolzen und viele Nietköpfe waren abgesprengt. Die ganze Scheibe war merklich nach rückwärts gedrückt, eine Stütze umgeworfen und eine zweite zertrümmert, die Scheibe kehrte sodann wieder in die frühere Lage zurück.

Der 4. Schuss endlich erfolgte ebenfalls mit der Palliser-Granate gegen die 8zöll. untere Cammel-Platte der Scheibe Nr. 35.

Dieselbe wurde im unteren Theile getroffen, ein Stück der Frontplatte brach ab, worauf dann die Granate am Boden explodirte und ein 4' tiefes Loch erzeugte. Der rückwärtige Theil der Scheibe blieb unversehrt, die Holz-Rücklagen wurden bloss leicht erschüttert, mehrere Nietköpfe und Bolzenbleche waren abgesprengt.

Am 5. Mai wurde das Schiessen gegen beide Scheiben durch einige Schüsse aus den 12 und 10Zöllern fortgesetzt und grössere Beschädigungen an den bereits erschütterten Scheiben hervorgebracht.

So wenig massgebend diese nur mit einer geringen Schussanzahl erlangten Versuchs-Resultate auch an und für sich sein mögen, um daraus endgiltige Schlüsse bezüglich der relativen Widerstandsfähigkeit der erprobten Panzerscheiben abstrahiren zu können, so wird doch dadurch erneuert das rastlose Streben der Militär-Technik constatirt, in dem fortwährenden Kampfe zwischen Geschütz und Panzer keinem von beiden eine absolute Ueberlegenheit zu belassen.

Der in Rede stehende Versuch fiel für Beide fast gleich günstig aus, wenn auch schliesslich dem Panzer der Sieg dadurch zufiel, dass er von der sehr geringen Anzahl Schüsse nicht vollständig durchbohrt wurde.

Die Versuchs-Resultate lassen jedoch mit Hinblick auf die Verschiedenheit der verschiedenen Scheiben-Constructionen und zur Anwendung gelangten Geschosse folgende Schlussfolgerungen zu:

Die 14zöllige massive Panzer-Platte zeigte eine Ueberlegenheit über jene, wo dieselbe Panzerdicke aus einer 8 und einer 6zöll. Platte mit dazwischen liegender Holzbackung hergestellt wurde; daher sich das bei den Thürmen der Devastation und bei anderen in diese Classe gehörenden Schiffen angewendete Panzerprincip vollkommen bewährte.

Es wurden zwar bei früheren Versuchen ähnliche Erfahrungen gemacht, wo eine 15 Zoll starke gewalzte Platte dem Schusse mehr widerstand, als die aus drei 5zöll. Platten bestehende Scheibe, nichts destoweniger zeigte man eine Zeit lang grosse Vorliebe für letztere Anordnung, weil die Kosten sich bei Anwendung mehrfacher dünner Platten billiger stellen, als bei eben so starken massiven Platten; allein die englische Marine wusste der sowohl theoretisch erwiesenen, als durch praktische Versuche bewahrheiteten Verringerung des Widerstandes bei Anwendung mehrerer dünner Platten, statt einer

ebenso dicken massiven, gebührend Rechnung zu tragen, und entschied sich für die massiven Panzerplatten.

Von den bei den Panzerscheiben verwendeten Platten von Brown und Cammel zeigten erstere eine besonders vorzügliche Qualität. Beim Eindringen des Geschosses entstanden reine Oeffnungen ohne Sprünge oder Risse, und auch sonst bekundeten die Brown'schen Platten eine grössere Festigkeit als die Cammel-Platten.

Weiters musste den Geschossen mit einer Kernhöhlung eine grössere Wirkungsfähigkeit gegen so starke Eisenpanzer zuerkannt werden, als den gewöhnlichen Hohlgeschossen. Bei beiden, mit Geschossen erster Gattung abgegebenen Schüssen drangen dieselben auf eine beträchtliche Tiefe ein, während die Hohlgeschosse, wahrscheinlich noch bevor ihr Eindringungsvermögen zur Geltung kommen konnte, zersprangen; ihre Eindringungstiefen waren jedesfalls geringer als bei den Vollgeschossen.

Schliesslich ist bei diesen Versuchen noch die besonders befriedigende Leistungsfähigkeit des hiebei als Geschützladung angewendeten Pebble-Pulvers hervorzuheben. Durch die Einführung dieser Pulversorte ist die 12zöllige Kanone ein Panzergeschütz von grossem Effecte geworden.

Während bei Anwendung von grobkörnigem, für gezogene Geschütze bestimmten (L. R. G.) Pulver beim 12Zöller mit Vollgeschossen bloss eine Geschwindigkeit von 1180 Fuss erzielt wurde, erreichte man mit dem Pebble-Pulver 1300 Fuss, so dass das Eindringungsvermögen der 12zöll. Geschosse auf 1000 Yard jetzt so gross ist, als selbes früher an der Mündung gewesen. Ebenso zeigte sich beim 11Zöller eine bedeutendere Wirkung, wenn Pebble-Pulver anstatt grobkörnigem (R. L. G.) Pulver angewendet wurde.

Man musste zugestehen, dass der Zuwachs an Wirkungsfähigkeit, welche die schweren Geschütze durch die Einführung des Pebble-Pulvers erhalten haben, sehr bedeutend ist. Berücksichtigt man ferner, dass dieser Zuwachs an Geschwindigkeit bei einer weit geringeren Anstrengung des Rohres erhalten wird, so steht wohl der Vortheil dieser neuen Pulversorte über das bisher verwendete R. L. G.) Pulver ausser allem Zweifel. B—r.

Artilleristische Versuche mit Dynamit.

Das französische Artillerie-Comité hat nach der „Zeitschrift für die schweiz. Artillerie“ (Nr. 6, v. l. J.) zu Lyon einige Versuche durchgeführt, denen die Absicht zu Grunde lag, Studien über die Eignung des Dynamits für Sprengladungen von Hohlgeschossen und zur Zerstörung von Geschützrohren zu machen. Da wir uns die Aufgabe gestellt haben, die über die Verwendung der modernen Sprengpräparate zu militärischen Zwecken in auswärtigen Fach-Journalen veröffentlichten Daten möglichst vollständig zu sammeln, so theilen wir das Wissenswertheste hierüber nach obiger Zeitschrift wie folgt mit.

Die bei diesen Versuchen gebrauchten Dynamit-Sorten wurden aus Marseille bezogen und unterschieden sich durch den angewendeten Aufsaugestoff des Nitroglycerins, welcher bei einer Sorte aus pulverisirter Steinkohle, bei der anderen aus Tripelerde (tripoli) bestand. Hiernach war auch ihre Farbe im 1. Falle schwarz, im zweiten röthlich, und wechselte ihr Nitroglycerin-Gehalt zwischen 45% und 66 bis 68%.

Bei den Versuchen, Dynamit als Sprengladung für Hohlgeschosse (nach dem System Reffye) zu gebrauchen, füllte man Letztere mit Dynamit und Erde und legte sie in beiläufig 3' tiefe Gruben, deren oberer Durchmesser ebenso weit, der untere aber nur etwas über 2' war, die mit Stroh ausgefüttert und mit Faschinen bedeckt wurden. — Die Gewichte der benützten Geschosse betrugen bei 10 und 14½ W. Pf.; jene der Dynamit-Ladungen 11½ und 7½ W. Loth; die Anzahl der erhaltenen Sprengstücke variirte bei den verschiedenen Ladungen zwischen 184 und 70, mit Gewichten von 15·2 bis 0·7 W. Loth.

Hierauf folgten 2 analoge Versuche mit je 28·9 W. L. Schwarzpulver als Sprengladung und Hohlgeschossen von 14½ und 12½ W. Pf., wobei man 42, resp. 20 Sprengstücke erhielt, und eine bedeutend tiefere Eindringung der Letzteren in die Erde, nebst einer grösseren Wirkung nach Aufwärts wahrnahm.

Einen praktischen Werth könnte man den vorbeschriebenen Experimenten eigentlich nur dann zuschreiben, wenn auch der weitere Versuch gelungen wäre, derlei mit Dynamit geladene Hohl-

geschosse aus 8·5 Cm. Hinterladungs-Kanonen ohne Gefahr für deren Rohre herauszuschiessen. Das war aber nicht der Fall, denn die hiezu verwendete, mit 15·2 W. Loth Dynamit gefüllte Kupferröhre zersprang nach dem Schusse in der Bohrung und brachte im Rohre starke Ausbauchungen und Risse hervor.

Man setzte daher diese Versuche nicht weiter fort, und spricht unser Berichterstatter die Ansicht aus, dass man dieselben nur mit bedeutend schwächeren Dynamit-Sorten und mit Beobachtung grosser Vorsichtsmassregeln, bezüglich der Paralisirung des ersten Stosses der Explosions-Gase mittelst elastischer Zwischenlagen u. s. w., wieder aufnehmen sollte.

Bei den nun folgenden Sprengversuchen benützte man zuerst 2 in Lyon erzeugte Kanonenrohre (System Broadwell), wovon eines 8·3Cm. im Caliber und von Bronce, das zweite 8·5 Cm. im Caliber und von Gussstahl war. In das Bronce-Rohr wurden nacheinander eingebracht: 1 Pfd. 2 Loth stärkeres Dynamit in einer Papier-Patrone, die gleiche Quantität in einer Blech-Hülse, dann 2 Pfd. 4 Loth wieder in Papier; ferners wurden auf das Langfeld der Kanone successive 1 Pfd. 2 Loth und 2 Pfd. 4 Loth Dynamit aufgelegt. Die Explosionen dieser Dynamit-Quantitäten hatten den Erfolg, dass das Rohr starke locale Ausbauchungen und einige radiale Sprünge bekam, ohne dass Theile desselben völlig abgetrennt wurden.

Anders verhielt sich das sprödere Stahlrohr, indem schon die erste Blech-Patrone mit 2 Pfd. 4 Loth Dynamit, in die Mündung desselben eingebracht und entzündet, ein ziemliches Stück des Rohres derart abschlug, dass ein Theil bis auf circa 40 Schritt flog, trotzdem man, um das zu verhindern, drei Bettungsbohlen auf das Langfeld gelegt hatte. Dagegen hatten zwei weitere Ladungen von 1 Pfd. 2 Loth und 2 Pfd. 4 Loth Dynamit, welche man im Ladungsraume des Rohres entzündete, nur wieder Erweiterungen der Bohrung zur Folge, während eine 3. Dynamit-Patrone von 2 Pfd. 4 Loth, auf das vertical gestellte Rohr oben aufgelegt, bei der Explosion ein Metallstück abriss, welches von der ersten Sprengung noch übrig geblieben war.

Man legte hierauf das Rohr wieder horizontal und gab eine Dynamit-Patrone (schwächerer Sorte) von 4 Pfd. 8 Loth in die Mitte zwischen beide Schildzapfen auf den Rumpf des Rohres, bei

deren Explosion Letzteres zwar entzwei gebrochen ward, aber noch der Anwendung von weiteren 22·8 Loth Dynamit bedurfte, um auseinanderzufallen.

Zum Schluss dieser Experiments-Serie wurden eine 12Cm. Haubitze und eine 16·5Cm. Coronade in ähnlicher Weise mit Dynamit-Patronen von 2 Pfd. 4 Loth und 4 Pfd. 8 Loth behandelt, wodurch wieder Krümmungen, Ausbauchungen und Sprünge in den Rohren erzeugt, endlich, als man in der Mündung der 12Cm. Haubitze ein Kästchen mit 2 Pfd. 4 Loth zur Explosion brachte, deren Kopf abgeschlagen wurde.

Unser Berichterstatter gelangt daher zu dem Schlusse, dass 1 Pfd. 2 Loth in die Bohrung eines Rohres eingelegt, oder 2 Pfd. 4 Loth desselben Präparats, auf das Langfeld eines Geschützes placirt und entzündet, in der Regel genügen werden, um Geschützrohre von den früher angegebenen Dimensionen zu ferneren Diensten unbrauchbar zu machen. S.

Sprengung französischer Geschützrohre mittelst Lithofracteur vor Paris.

In Ergänzung unserer hierüber bereits auf Seite 238 u. f. d. Jahrg. gebrachten Notiz theilen wir nach den „Militärischen Blättern" (6. Heft d. l. J.) auszugsweise Folgendes mit:

Die betreffenden Arbeiten leitete der preuss. Ingenieur-Lieutenant v. Förster unter Assistenz eines hiezu commandirten ehemaligen Werkführers der Dynamit- und Lithofracteur-Fabrik Krebs und C. in Deutz, welche die Zusammensetzung dieses Sprengstoffes gegenwärtig noch geheim hält*).

Erfahrungsgemäss genügten zur Zerstörung eines Geschützrohres, je nach der Grösse des Calibers, 4—10 Pfd. Lithofracteur. Diese Ladung war in einer Papierhülse, an der bereits die Leitung, welche aus der Bickford'schen Zündschnur und einem Zündhütchen mit Knallquecksilber bestand, befestigt war.

Die Ladung wurde gewöhnlich auf das vordere Drittel des Rohres gelegt, mit einer 3—4 Zoll starken Lehm-Schichte über-

*) Ueber die wahrscheinliche Zusammensetzung des Lithofracteur und über damit in England vorgenommene Versuche siehe auch: „Mittheil. über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens." Jahrg. 1871 (7. Heft) Seite 460 u. f. A. d. R.

deckt und dann die Zündschnur mit dem daran befindlichen Zündhütchen angezündet. Kurz darauf hörte man einen Knall und das Geschützrohr war in mehrere Stücke zerlegt, oder hatte doch solche Risse, dass es nach Ansicht der Artillerie-Officiere zum Schiessen niemals mehr gebraucht werden konnte.

Als specielle Beispiele von der Wirkung des Lithofracteur werden folgende angeführt:

1. Im Fort Bicêtre befand sich unter anderen auch eine 22Cm. Schiffskanone, ein gezogener Vorderlader. Das Hintertheil des Geschützrohres war durch fünf 4zöll. schmiedeiserne Ringe verstärkt. Eine Ladung von 7 Pfd. auf das Hintertheil gelegt, sprengte die Traube ab, lockerte sämmtliche 5 Ringe in den Fugen und trennte sie von einander; ein zweiter Schuss von nur 3 Pfd. zersprengte den vorletzten und zerriss den rückwärtigsten Ring.

2. Im Fort Mont Valerien befand sich ausser vielen anderen eine gezogene 16Cm. Schiffskanone, Vorderlader mit hölzerner Laffete. Eine Ladung von 4 Pfd. Lithofracteur, auf den vorderen Theil des Rohres gelegt, sprengte den Kopf auf $2^1/_2{}^1$ in Stücke. Eine zweite Ladung von 4 Pfd. in die Laffete gelegt, zerstörte die eine Wand vollständig, von der anderen war das hintere Stück abgebrochen.

3. Im Fort Issy wurde auf eine 22Cm. Schiffskanone, auf die Mitte des vorderen Theiles des Rohres, eine Ladung von 5 Pfd. Lithofracteur gelegt, durch deren Explosion das Rohr mitten durchbrach. Ebendaselbst wurde ausser anderen noch eine gusseiserne Mörserlaffette mit 4 Zoll starken Wänden durch einen Schuss von 4 Pfd. Lithofracteur in viele kleine Stücke zerschlagen.

4. Interessant war auch die Sprengung des Gussstahl-Riesengeschützes auf dem Schiessplatze von Vincennes. Dieses Geschütz war für Versuche zum Zerschiessen von Panzerplatten verwendet worden. Da der Platz an und für sich frei, sehr gross und geräumig ist, so konnte hier ohne Gefahr und Bedenken ein Versuch gemacht werden, wie der Lithofracteur wirken würde, wenn man die Ladung in das Innere des Rohres legt. Es wurden daher, in Anbetracht der ungeheueren Stärke der Rohrwände, 10 Pfd. Ladung ins Rohr gelegt, die Mündung mit einer Hand voll Erde verstopft und dann gezündet. — Die Wirkung war durchaus befriedigend. — Das Rohr wurde bis zu dem Schildzapfen völlig zerstört, Stücke von

6—8 Ctr. flogen 200 Schritt weit, während andere, grösserer und kleinerer Gattung, dicht am Rohre liegen blieben. Wenn man bedenkt, dass das Geschütz auf eine Ladung von 2 Ctr. Pulver erprobt war, so lässt sich die Sprengkraft des Lithofracteurs im Vergleiche mit Pulver wohl ermessen. Schliesslich wird in dem Eingangs erwähnten Aufsatze zugegeben, dass der Lithofracteur gleich Pulver jedoch auch seine Nachtheile und Mängel habe, welche zu beleuchten, einer späteren Betrachtung vorbehalten wird, worin auch seiner allgemeinen Bedeutung und Anwendung für militärische Zwecke ausführlicher gedacht werden soll.

Beabsichtigte deutsche Grenz- und Küsten-Befestigungen.

Wie die „Allg. Militär-Zeitung“ (Nr. 25 v. l. J.) meldet, soll es in der Absicht der deutschen Regierung liegen, zum Schutze der Westgrenze und der Küsten des deutschen Reiches umfassende Vorkehrungen zu treffen, um sich nicht wieder von den Ereignissen überraschen zu lassen, wie dies thatsächlich in Bezug des Schutzes der genannten Häfen und Küsten durch den letzten Krieg geschehen sein soll.

Es wird sich für den Grenzschutz dabei zunächst um den Entwurf und die Feststellung eines umfassenden Planes handeln, wozu mit Strassburg bereits auch der Anfang gemacht worden ist. Der Verstärkung der Werke dieser Stadt und der Erhebung derselben zu einem durchaus nach den Grundsätzen der neueren Befestigungskunst ausgeführten grossen Central-Waffenplatze wird jedoch dem Vernehmen nach die Auflassung mehrerer der mitübernommenen kleinen festen Plätze gegenüber stehen. Bezüglich der kleinen Vogesen-Festungen, mit Ausnahme von Bitsch, dürfte dieser Entschluss feststehen, möglicherweise dürften hiervon jedoch auch Schlettstadt und Neu-Breisach betroffen werden. Eine Entscheidung ist über diese beiden Festungen indess noch nicht erfolgt und steht auch, wenn diese für die Aufhebung fallen sollte, die Ausführung eines derartigen Beschlusses doch keinesfalls früher zu erwarten, als das Fortschreiten der neuen Befestigungen von Strassburg die fernere Erhaltung dieser Festungen vollkommen entbehrlich erscheinen lässt.

Für die Hafen- und Küsten-Befestigungen liegt dagegen ein fertiger und umfassender Plan bereits vor, und wird es sich

für die Ausführung desselben höchstens nur noch um einige durch die Erfahrungen des letzten Krieges bedingte Modificationen handeln. Als zuverlässig gilt, dass die im Verlaufe des letzteren ausgeführten provisorischen Werke bis zur Fertigstellung der permanenten Befestigungen und Küsten-Forts erhalten bleiben sollen.

Als eine fernere, beschleunigte Aufgabe wird bezeichnet, dass die Artillerie-Ausrüstung der Küsten-Befestigungs-Anlagen mit der ausreichenden Zahl der neuen schweren Marine-Geschütze auch für die weiteste Ausdehnung derselben sicher gestellt werden soll. Es würde sich hierbei jedoch zunächst nur um die schon angenommenen Caliber derselben, also um den 24-Pfünder neuester Construction, den 72- und 96-, oder thatsächlich 200- und 300-Pfünder handeln, da die Versuche mit dem vorzugsweise für die Küsten-Befestigung in Aussicht genommenen 10- und 11-zölligen Geschützen, oder 400- und 450-Pfündern, noch ausstehen.

Ob Eisen-Bauten schon gleich bei der ersten Anlage der Häfen- und Küsten-Befestigung eine Anwendung finden werden, verlautet noch nicht und scheint neuerdings deren Ausführung überhaupt nicht mehr mit der gleichen Dringlichkeit wie noch vor einigen Jahren befürwortet zu werden. Nächstdem bleibt noch die irgend mögliche Beschleunigung der Hafen-Bauten und der inneren Anlagen derselben zu erwarten, da sich während des letzten Krieges gerade in dieser Beziehung die auffälligste Schwäche des zeitigen Standes der deutschen Marine-Anstalten kund gegeben hat.

Befestigungs-Arbeiten in Schweden.

Die Regierung beabsichtigt, zum Stützpunkte der Vertheidigung gegen einen etwa von Osten kommenden Angriff, Befestigungs-Arbeiten in Norrland anzulegen. Jene Festungswerke sollen mit gleichartigen in Norwegen in Verbindung treten, so dass eine Kette von Vertheidigungswerken vom bottnischen Meer-Busen bis zur Nordsee entsteht. Die Bedeutung derselben wird sehr vermehrt, wenn sie durch Eisenbahnen mit dem übrigen Lande in Verbindung gesetzt werden; daher die Fortsetzung der breitspurigen Bahn von Upsala über Sola nach Norrland grosse strategische Wichtigkeit hat.

(Allg. Milit. Zeitg.)

Comparativ- Versuche der Feuerlegung an Sprengwolle und Schiesspulver.

Der Zweck dieser interessanten Versuche, über die uns der auszugsweise folgende Bericht aus der „Pall Mall Gazette“ vom 21. April l. J. vorliegt, betraf die sehr wichtige Frage, wie sich kleinere Quantitäten dieser beiden Sprengmittel verhalten, wenn dieselben in gewöhnlichen Depôts hinterlegt durch eine äussere Ursache mit Feuer in Berührung kommen.

Der erste Versuch fand im königl. englischen Arsenal zu Woolwich mit Abel'scher comprimirter Sprengwolle statt. Zu diesem Behufe wurde das genannte Präparat in hölzernen Kästen derart verpackt, dass in jedem derselben 28 Pfd. Sprengwolle kamen, deren Explosions-Wirkung man jener von circa 120 Pfd. Pulver gleichstellte. Man entzündete nun zuerst Einen dieser Kästen, dessen Deckel fest angeschraubt war, worauf eine plötzliche Feuererscheinung folgte und der Kasten sich öffnete, ohne dass er barst oder irgend eine Explosions-Erscheinung zu Tage trat. Hierauf legte man 8 Kästen mit je 28 Pfd. trockener und 2 ähnliche Gefässe mit derselben Menge feuchter Sprengwolle auf den Boden nieder und bedeckte sie völlig mit 32 anderen Kästen, in denen sich Quantitäten von Sand befanden, welche je 28 Pfd. Sprengwolle im Gewichte gleichkamen. Man beabsichtigte dadurch so viel als möglich sich den wirklichen Verhältnissen zu nähern, die in einem Sprengwoll-Magazin eintreten können, sobald zu einer Anzahl darin befindlicher ähnlicher Verschläge zufällig Feuer hinzutritt. Die hierauf bewirkte Entzündung eines dieser Kästen verursachte, wie früher, bloss eine hell aufflackernde Flamme, die den ganzen Haufen durchdrang und von einer zweiten Feuererscheinung gefolgt wurde, welche, durch die Mitentzündung des Inhaltes eines anderen Kastens hervorgerufen, wieder keinerlei Explosions-Erscheinung im Gefolge hatte. Die nachherige Untersuchung zeigte ferner nur einige Verschiebungen der Kästen auf einer Seite des Haufens und constatirte die Thatsache, dass ausser des vorsätzlich angezündeten wirklich nur Ein anderer Verschlag Feuer gefangen hatte, somit 6 mit trockener und 2 mit feuchter Sprengwolle gefüllte Kästen unversehrt geblieben waren, während unter ähnlichen Umständen die Entzündung Eines Pulverfasses, inmitten von 7 anderen so nahe liegenden, ganz andere Wirkungen nach sich gezogen hätte.

Weiters wurde nun ein ähnlicher Kasten mit trockener Sprengwolle, dessen Boden mit Theer angestrichen war, auf ein Gefäss mit nasser Sprengwolle gesetzt und mit Spänen umgeben, darauf aber ein 2. trockener Sprengwoll-Kasten gelegt. Das Ganze umgab man alsdann mit einer Anzahl anderer Kästen, in denen sich ebenfalls nasse Sprengwolle oder Sand befand. Nachdem man die Späne angezündet hatte, waren die beiden trockenen Kästen bald ganz in Flamme gehüllt, ohne dass man jedoch innerhalb einer Viertelstunde etwas besonderes wahrnahm. Da hörte man plötzlich einen kleinen Puff, eine Feuersäule schlug durch den Haufen hindurch, aber es fand wieder keine Explosions-Erscheinung statt, und wurden die Kästen nicht einmal in Unordnung gebracht.

Als man sich hierauf der Brandstätte näherte, fand man die Wände einiger Kästen, die feuchte Wolle enthielten, verkohlt oder verbrannt; nach Massgabe ihrer Austrocknung war ferner die Sprengwolle darin ebenfalls oberflächlich versengt worden. Gleichzeitig erwies sich die Supposition als unrichtig, als wenn beide Kästen mit trockener Wolle Feuer gefangen hätten, indem nachträglich, als die umherliegenden Trümmer zusammengeräumt wurden, auch der zweite Kasten aufflammte, dessen wahrscheinlich erst jetzt völlig durchgebrannten Wände seinen Inhalt nun plötzlich entzündeten. Jedoch geschah dies wieder in so harmloser Weise, dass nicht einmal der Mann, welcher im betreffenden Augenblicke die Küste hielt, dabei verletzt wurde.

Parallel mit diesen Versuchen erprobte man unter ähnlichen Umständen am 5. April l. J. die Gefährlichkeit von Schiesspulver auf den Plumstead-Marshes, wobei man hauptsächlich zu erfahren trachtete, ob die vorgeschriebene Distanz von 20 Yards zwischen einem Munitions-Laboratorium (in welchem in England höchstens 50 Pfd. Schiesspulver deponirt werden dürfen) und den nachbarlichen Schoppen genügen, um im Letzteren etwa befindliche Arbeiter gegen alle Schäden zu schützen, die durch die Explosion eines so nahen, mit der erwähnten Pulver-Quantität gefüllten Laboratoriums entstehen können.

Man hatte zu diesem Zwecke mit 20 Yards Abstand fünf leichte Holzhütten ähnlicher Art errichtet, als wie diejenigen sind, welche zur Patronen-Erzeugung verwendet werden. In der mittleren dieser Hütten wurden 50 Pfd. Pulver — oder kaum das halbe Aequivalent von 28 Pfd.

Sprengwolle — hinterlegt und gezündet, worauf eine heftige Explosion stattfand, die mittlere Hütte gänzlich zertrümmert und Bretter und Balkenstücke bis auf 75 Yards umhergeschleudert wurden. Alle anderen Hütten wurden arg mitgenommen, u. wurde z. B. ein Pfostenstück gleich einem Projectil durch die Wand einer derselben getrieben, demnach kein Zweifel obwalten konnte, dass die Distanz von 20 Yards keine genügende Sicherheit gegenüber derartigen Explosionen darbietet. S.

Fundirung der grossen Drahtseil-Hängebrücke über den East-River bei New-York.

Eines der kühnsten Brückenwerke der Welt ist gegenwärtig in Amerika in Ausführung begriffen; es ist dies eine Brücke über den East-River, jenem mächtigen Strom, der die Stadt New-York von der am jenseitigen Ufer gelegenen Stadt Brooklyn trennt.

Um einen Begriff von den wahrhaft colossalen Dimensionen dieser Brücke zu geben, diene die Angabe, dass die über eine englische Meile lange Fahrbahn sich in einer den Bedürfnissen der Schifffahrt entsprechenden Höhe von 130 Fuss über dem Hochwasserspiegel des Stromes befindet.

Die ganze Hängebrücke hat nur drei Oeffnungen, deren mittlere 1620 Fuss weit ist; an sie schliessen sich zwei Seitenöffnungen von 1337 und 837 Fuss Spannung an. Die zwei Pfeiler sind so angebracht, dass die Stromschifffahrt durch sie in keinerlei Weise behindert wird; sie sind 150 Fuss über der Fahrbahn, im Ganzen also 288 Fuss über dem Hochwasserspiegel des Flusses hoch und überragen weit die höchste Kirchthurmspitze New-Yorks.

Jeder Pfeiler hat in der Nullwasserhöhe des Stromes eine Länge von 134 Fuss und eine Breite von 56 Fuss; er ist ganz aus Granitquadern erbaut und setzt sich über der Fahrbahn in zwei portalähnlichen Bogen fort, deren jeder 32 Fuss breit und 120 Fuss hoch zur Aufnahme eines Bahngeleises eines gewöhnlichen Fahrweges und Trotoirs bestimmt ist.

Jeder Pfeiler enthält nach diesen Dimensionen ungefähr 900.000 Cubikfuss Stein und wiegt mehr als 70.000 Tonnen; das Eigengewicht der Brückenconstruction, sammt Fahrbahn mit circa 3600 Tonnen und die grösste vorübergehende Belastung mit Eisenbahn-

zügen, Strassenfuhrwerken und Fussgängern mit 1400 Tonnen angenommen, würde dies auf die ungefähr 5000 Quadratfuss umfassende Grundfläche eines jeden Pfeilers den sehr bedeutenden Druck von circa 17 Tonnen pr. Quadratfuss ergeben. Man hat dem entsprechend den untern Theil des Pfeilerfundamentes auf die Ausdehnung von 17.000 Quadratfuss erweitert und dadurch den Druck auf den Quadratfuss Grundfläche auf etwas mehr als 4 Tonnen reducirt, was im Hinblicke auf die beträchtliche Tiefe der Fundamente, sowie die compacte Natur des Schotters auf der Brooklyner Seite und die Härte des Felsens, den man vermuthlich auf der New-Yorker Seite antreffen wird, vollkommen zulässig erschien.

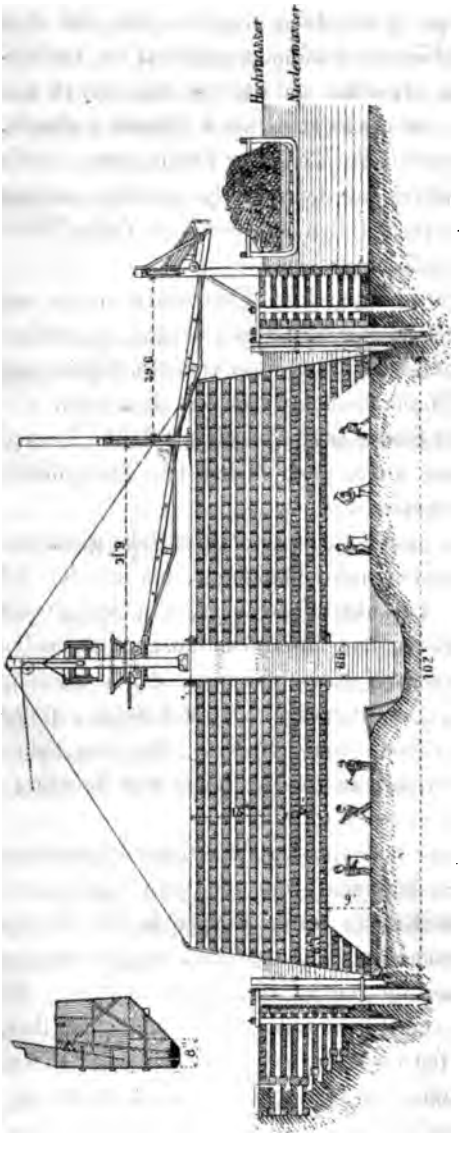
Die Fahrbahn wird von vier je einen Fuss starken und aus parallelen Stahldrähten angefertigten Drahtseilen getragen, die beiderseits in solidem Mauerwerk und zwar 1337 Fuss vom Brooklyner und 837 Fuss vom New-Yorker Pfeiler landeinwärts verankert sind.

Jedes dieser Kabel kann einem Zuge von circa 60.000 Tonnen Widerstand leisten, wird aber kaum je auf den 10. Theil dieser Festigkeit in Anspruch genommen werden.

Die Auffahrt zur Brücke geschieht beiderseits mittelst gemauerten mit $3^1/_2$ % Steigung aufsteigenden Viaducten, bis zu der 90 Fuss betragenden Höhe der Verankerungsmauern, von wo an die Fahrbahn sich noch eine Strecke lang über den Häusern der beiden Städte auf den Seilen hängend frei hinzieht bis zu den beiden im Strome befindlichen Pfeilern. Der Aufhängepunkt der Seile auf den Pfeilern befindet sich in einer Höhe von 130 Fuss über der Fahrbahn, deren Construction im Uebrigen von den bekannten Roebling'schen Drahtseilbrücken nicht abweicht.

Bei der grossen Tiefe, der bedeutenden Wassermächtigkeit und der namhaften Frequenz des Stromes, war von vorn herein jede Fundirungsmethode, die den Einbau fester Körper in den Strom, wie Scheidewände, Fangdämme etc. voraussetzte, ausgeschlossen, und man entschied sich daher für die Fundirung auf Caissons, die mittelst gepresster Luft zu versenken waren. Die bei der in Rede stehenden Brücke verwendeten Caissons unterschieden sich von den sonst gebräuchlichen dadurch, dass sie ganz aus Holz angefertigt sind. Jeder der zwei Caissons ist von aussen vollkommen prismatisch 168 Fuss lang, 102 Fuss breit und 15 Fuss hoch; die Decke derselben ist 5 Fuss stark, die vier Seitenwände, nach unten keilförmig

zulaufend, an der Basis 8 Zoll, an der Decke aber 8 Fuss 3 Z stark, so dass für die eigentliche Arbeitskammer im Innern d



Caissons ein freier Raum Form einer abgestutzten ramide, von 166 Fuss lan 90 Fuss breiter Grundfl und circa 9 Fuss Höhe bl Aus 1 Fuss im Quadrat ken Fichtenstämmen zu mengesetzt, ist der ga Holzkörper von Aussen einer dichten Theerschicht die ihn für Wasser undurch dringlich macht, überzoge und von Innen sind die Stoss fugen der einzelnen Hölze ausserdem mittelst Filz un Metallplatten gegen das Ent weichen der gepressten Luf genügend verdichtet.

Die Unterkante des Cais sons, welche das Eindringe des letzteren in das Erdreic erleichtern soll, ist selbstver ständlich entsprechend a mirt. Zu diesem Zwec wurde für den unterst Holzkranz nur Eichenho verwendet; der daran b festigte gusseiserne Ring v keilförmigem Querschnitt 3 Zoll Fleischdicke und re bis auf eine Höhe von 3 F über die Basis der Caiss

Das gesammte Holzw ist überdies nach allen R tungen horizontal, vertical und diagonal mit 5/4 Zoll sta schmiedeisernen Bolzen verschraubt und wurden Kopf

Mutter dieser Eisenbestandtheile stets mittelst Kautschuk verdichtet.

Nachdem dieser colossale Körper mittelst der Schiffe in der gewünschten Lage in den Strom gebracht und auf ungefähr 30 Fuss unter das Nullwasser des letzteren herabgelassen war, setzte man auf dessen Decke noch eine weitere Holzschlichtung von circa 15 Fuss Höhe, deren Zwischenräume mit Concrete-Masse ausgefüllt wurden, auf, und liess die ganze Masse dann bis auf die Flusssohle sinken. Nun erst begann die eigentliche Versenkung in das Erdreich mit Zuhilfenahme der comprimirten Luft.

Sechs aus $^1/_2$ Zoll starkem Gussblech angefertigte geradlinige Schächte reichen aus der Arbeitskammer der Caissons durch das 20 Fuss starke Deckengehölze bis über den Wasserspiegel des Stromes. Die zwei äusseren Schachte sind rechteckigen Querschnittes von 6 Fuss 6 Zoll und 7 Fuss Seitenlänge und dienen zur Entfernung des Grundwassers, dass sich am Boden des Caissons sammelt und durch den Druck der in den Caissons eingeführten gepressten Luft bis zur äusseren Wasserhöhe gehoben wird, sowie zum Wegschaffen des Aushubes beim Eindringen des Caissons in das Erdreich, zu welchem Behufe mehrere Baggermaschinen in beständiger Thätigkeit sind. Zunächst diesen Schächten sind die zwei kreisrunden Einsteigschächte angebracht, durch welche die in der Arbeitskammer beschäftigten Arbeiter in den Caisson und aus demselben gelangen. Das dritte Paar sind die ebenfalls kreisrunden 42 Zoll im Durchmesser besitzenden Luftschächte. Diese stehen aussen mit Luftpumpen in Verbindung, durch welche gepresste Luft in den Arbeitsraum eingetrieben wird.

Aus Rücksicht für den ununterbrochenen Fortschritt der Arbeiten und für die persönliche Sicherheit der Arbeiter hat man geglaubt, alle diese Schächte paarweise anlegen zu sollen.

Zur Beleuchtung der Arbeitskammer, in der beständig 70—80 Arbeiter beschäftigt sind, wird Leuchtgas verwendet.

Die Figur auf Seite 536 versinnlicht den Querschnitt des 3000 Tonnen wiegenden Caissons mit den oben angegebenen Dimensionen. Die dabei verwendete Holzmasse beträgt 1,500.000 Cubikfuss, zu deren Verbindung untereinander circa 100 Tonnen Schmiedeeisen verwendet wurden. Das für Keile und Schnittholz verwendete Materiale beträgt weitere 127.000 Cubikfuss.

Der Pfeiler auf der Brooklyner-Seite wurde im verflossenen Jahre fundirt und auch bis auf die nöthige Höhe (280 Fuss über den Wasserspiegel des Stromes) aufgemauert.

Die dabei gemachten Erfahrungen haben den gehegten Erwartungen in Allem entsprochen, und es ist zu hoffen, dass auch der zweite Pfeiler, dessen Fundirung im letzten Herbste begonnen wurde, trotzdem man daselbst bereits auf Felsen gestossen ist, doch ohne weitere Störung heuer noch seiner Vollendung zugeführt werden wird. (Nach d. Zeitschr. d. österr. Ingen.- u. Arch.-Vereins.)

Bücher-Anzeige.

Beiträge zur Orientirung über Einrichtung, Bedienung und Behandlung des französischen *canon à balles (Mitrailleuse)*, sowie über seinen Gebrauch im Feldkriege. Mit einer Kupfertafel. Nach den bezüglichen französischen Reglement und Vorschriften vom Jahre 1870 bearbeitet. Berlin 1871. Vossische Buchhandlung (47 kl. Oct.-Seiten, Preis 38 kr. ö. W.).

Bereits in den Nummern 31, 33 u. 34 des preussischen Militär-Wochenblattes erschienen sehr ausführliche Angaben über Einrichtung, Bedienung und Gebrauch der französischen Mitrailleuse (Kugelspritze) nach den bezüglichen französischen Reglements und Vorschriften, welche nun in der vorliegenden Brochüre vereinigt und durch mehrere specifisch artilleristische Details ergänzt einen sehr werthvollen Behelf bilden, um die constructiven Einrichtungen, die ballistischen Leistungen und die taktischen Eigenschaften der französischen Mitrailleuse vollkommen kennen zu lernen.

Der Inhalt gliedert sich in 4 Abschnitte, wovon der erste Abschnitt die Beschreibung von Geschütz und Munition enthält, der zweite die Organisation dieser Waffe, so wie die reglementmässigen Aufstellungen und Verrichtungen der Bedienungs-Mannschaften, sowohl bei normaler Thätigkeit des Geschützes, als auch bei eintretenden Störungen im Mechanismus, behandelt. Der 3. Abschnitt „das Schiessen der Kartätschgeschütze" bespricht dann den Gebrauch der Schusstafeln, welche nach Meter und Schritten zusammengestellt, nebst den entsprechenden Aufsatzhöhen, auch die zur Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens nothwendigen Daten bringen; weiters das Schiessen gegen Truppen in verschiedenen Formationen und Stellungen, die Schiessversuche welche mit den Kartätschgeschützen vor deren definitiven Einführung durchgeführt wurden, und schliesslich enthält derselbe Vergleiche zwischen der Wirkung des Kartätschgeschützes, jener des französischen Infanterie-Gewehres und des gezogenen 4pf. Feldgeschützes.

Der 4. Abschnitt hat jedoch die Regeln für die taktische Verwendung der Kartätschgeschütze zum Gegenstande. Diesem Inhalte entnehmen wir, dass die französischen Kartätschgeschütze in Batterien zu 6 Geschützen, 6 Munitions-

wägen und den nothwendigen Administrations-Fahrzeugen, zusammengesetzt und in Halbbatterien und 3 Züge gegliedert waren. Zur reglementsmässig Bedienung eines Geschützes gehören 6 Mann, wovon 4 Mann die Hauptnummern und 2 Mann als Hilfsnummern fungiren. Selbstverständlich kann ein derlei Geschütz auch mit weniger, ja selbst durch 1 Mann bedient werden.

Das französische Kartätschgeschütz hat am broncenen Mantel zwei Aufsatzvorrichtungen, und zwar am Boden die in der Mittellinie aufgeschraubte für Entfernungen bis 1300 Meter (1730 Schritt), und eine zweite an der rechten Seite des Mantelbodens für grössere Entfernungen. Der Visirschuss beträgt 500 Meter (650 Schritt); auf nähere Distanzen muss auf den Fuss des Zielers gerichtet werden.

Der Vergleich der Wirkung des Kartätschgeschützes mit jener des französischen Infanteriegewehres wird dadurch charakterisirt, dass beispielsweise auf 600 Meter (800 Schritt) 54, auf 800 Meter (1060 Schritt) 78, auf 1000 Meter (1330 Schritt) 119 und auf 1200 Meter (1600 Schritt) 121 Infanteristen nothwendig sind, um in einer Minute ebensoviel Geschosse in die Scheibe zu bringen, als das Kartätschgeschütz. Die Wirkung des letzteren mit der des 4pf. gezogenen Feldgeschützes verglichen ergibt, dass bei einer Batterie 4pf. gezogener Feldgeschütze auf 300 Meter (400 Schritte) 162, auf 400 Meter (532 Schritt) 104·4, auf 500 Meter (665 Schritt) 112·8 und auf 600 Meter (800 Schritt) 69·6 Kartätschkugeln in einer Minute getroffen haben, während von einer Katätschgeschütz-Batterie auf denselben Distanzen 450, 378, 336·6 und 261 Treffer in derselben Zeit gemacht wurden.

Als Grenzen, innerhalb deren das französische Kartätschgeschütz gegen die verschiedenen Waffengattungen zu verwenden ist, werden gegen Infanterie in Colonnenformation und Cavallerie 2400 Meter (3200 Schritt), gegen entwickelte Infanterie und Artillerie 1800 Meter (2400 Schritt) angegeben. Die grösste Schussweite beträgt 3000 Meter (4000 Schritt). Im Schnellfeuer können in der Minute 5 Schuss, sonst nur 3 Schuss abgegeben werden.

Zur Erzielung einer guten Wirkung sollen die Kartätschgeschütze nach den französischen Vorschriften in der Regel nicht in den Bereich des feindlichen wirksamen Gewehrfeuers gebracht werden, nachdem ihr Zweck ist, auf Entfernungen zu wirken, für welche das eigene Infanteriefeuer und der Kartätschschuss wirkungslos sind. Ihre Anwendung soll nur bei Vereinigung mehrerer Geschütze stattfinden, und selbst dann, wegen der grösseren Entfernungen auf die sie grundsätzlich gebraucht werden sollen, nur gegen grosse Ziele. Die Deckung der Kartätschgeschützbatterie, wenn selbe längere Zeit in einer Stellung zu verbleiben Aussicht hat, ob durch natürliche oder künstliche Mittel, wird jedem Commandanten zur strengsten Pflicht gemacht.

Jeder Batterie-Division von 2 der 4pf. Feldbatterien wird eine Kartätschbatterie zugetheilt. Auch in Frankreich herrschte zur Zeit als die Kartätschgeschütze construirt wurden, die Meinung, man würde diese neue Waffe der Infanterie zutheilen, allein die gewichtigen Gründe, die dagegen sprachen und die Erkenntniss, dass solche Geschütze in der Infanterie-Linie für letztere nur ein Hinderniss ihrer Beweglichkeit und ein Verlust einer ihrer kostbarsten

Eigenschaften sein können, gaben die Veranlassung sie ein für allemal der Artillerie zuzuweisen. Entschieden spricht sich auch das französische Reglement gegen jeden Missbrauch in dieser Beziehung aus, und wird jedem Batterie-Commandanten die Pflicht auferlegt, falls ein höherer Truppenführer über die Kartätschgeschütze, entgegen den Grundsätzen ihrer Verwendungsweise disponiren wollte, durch bescheidene Vorstellungen diesem Ansinnen entgegenzutreten und ihn von dieser Massregel abzubringen zu suchen. Sonst gelten für die Kartätschgeschütze ähnliche taktische Regeln wie für die gezogenen Feldgeschütze, und werden dieselben in der Brochüre kurz und verständlich aufgeführt.

Aus diesen gedrängten Angaben ist ersichtlich, dass das vorliegende Werkchen in der bis jetzt ausführlichsten Weise Jeden, der sich über dieses neue Geschütz informiren will, nicht nur mit dessen Construction, sondern auch mit den betreffenden Versuchs-Ergebnissen und mit den Verhältnissen, in welchen das Kartätschgeschütz zu den übrigen Waffen tritt, bekannt macht. Da es endlich auf durchaus verlässlichen Quellen beruht, so verdient es eine entsprechende Beachtung, und ist überhaupt auch weiteren militärischen Kreisen bestens zu empfehlen. B—r.

Ueber Kartätschgeschütze *(canons à balles, mitrailleurs)* von R. Wille, Premier-Lieutenant in der Artillerie. Mit 45 Abbildungen auf 2 Tafeln. Berlin 1871. E. S. Mittler und Sohn. (140 Oct. Seiten. Preis 1 fl. 78 kr.).

Die Literatur der Kartätschgeschütze hat durch das vorliegende Werk eine sehr werthvolle Bereicherung erfahren, indem der Verfasser darin Alles, was bisher in verschiedenen Brochüren und Journalen zerstreut über Kartätschgeschütze veröffentlicht wurde, mit anerkennenswerther Gründlichkeit und grosse Sachkenntniss bekundender Geschicklichkeit zusammengetragen hat, und durch Beifügung seiner eigenen Urtheile und Ansichten über die Constructions-Prinzipien und Leistungsfähigkeiten der bedeutenderen Kartätschgeschütz-Systeme als Ganze zu einer sehr anziehenden Arbeit über den geschichtlichen Verlauf und namentlich über den gegenwärtigen Zustand der Entwickelung der Kartätschgeschütze zu gestalten wusste. Hierbei sind die älteren, mehr der Geschichte angehörenden Systeme, ohne Beeinträchtigung des Wissenswerthesten, möglichst kurz, die neueren Systeme jedoch sehr eingehend behandelt.

Der Inhalt gliedert sich in 10 Abschnitte, wovon die ersten drei die älteren Arten von Kartätschgeschützen abhandeln.

Im I. Abschnitte finden wir einen kurzen Abriss der sogenannten Orgelgeschütze oder Todtenorgeln des Mittelalters, von deren ältester Gestalt im 14. Jahrhundert bis zum 18. Jahrhundert, wo selbe in Folge des zur zuersten Anwendung gelangten Kartätsch-Schusses wieder ausser Gebrauch kamen. Ausser dem allgemeinen Namen Orgelgeschütze, Todtenorgel kommen auch specielle Benennungen, als: Rebhühnermörser, vier- und fünfläufige Mörser etc. vor. Eine kurze Kritik der Leistungen dieser Geschützgattungen beschliesst diese Abhandlung.

Der II. Abschnitt bespricht die Espignols, sowohl die ersten Art bei der Belagerung von Belgrad (1438) verwendeten, als auch die schen vom Jahre 1848—1859 und deren jüngste vom Jahre 1864. Das des Verfassers über deren Einrichtung und Leistungsfähigkeit liegt in d merkung, dass sie sich zu den neueren Kartätschgeschützen ungefähr so halten, wie die mittelalterliche Arkebuse zu dem Zündnadelgewehr.

Etwas eingehender wird im III. Abschnitte die Requa-Batterie sprochen, die ihre Entstehung der Waffennoth des letzten amerikanis Krieges verdankte. Ihrer Beschreibung folgt die Darstellung ihrer Thäti bei der Belagerung von Charleston (1863), wo sie eine ziemlich ausgedehnte wendung gefunden hat. Die Requa-Batterie unterscheidet sich bereits vortheilhaft von den früheren Modellen, indem es diese an Feuergeschwindig und technischer Ausführung übertrifft, sie steht jedoch an Leistungsfähig und Vollkommenheit der Construction den neueren Systemen noch weit n

Hiermit sind die älteren Kartätschgeschütz-Systeme abgehandelt und wenden sich die folgenden 6 Abschnitte den neueren, in nachstehender Reihenfolge zu: 1. Gatling-Kanone, 2. Claxton-Geschütz, 3. System Mance au, 4. französisches *canon à balles*, 5. System Christophe und Montigny und 6. Feldl-Geschütz.

Jeder dieser Abschnitte beginnt mit der Entwicklungsgeschichte des betreffenden Systems, sodann folgt eine detaillirte Beschreibung der constructiven Einrichtung, der Munition und sonstigen Zugehör. Nur bei der Feldl-Kanone standen dem Verfasser über deren Detaileinrichtung weder zuverlässige Angaben, noch genaue Zeichnungen zu Gebote, daher deren Beschreibung nur allgemein gehalten wurde. Den Schluss eines jeden Abschnittes bilden die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des betreffenden Systemes und die hierauf bezüglichen eigenen Anschauungen des Verfassers.

Dem Gatling-Geschütze stehen keine massgebenden Kriegserfahrungen zur Seite (deren erstes Debut im nordamerikanischen Bürgerkriege gestattete kein Urtheil); desto zahlreicher sind die auf dem Gebiete der Versuche gesammelten Erfahrungen. Diese fasst nun der Verfasser in Kürze zusammen, und nachdem die in Amerika, England, Oesterreich und der Schweiz mit dem Gatling-Geschütze aufgeführten Schiessversuche geschildert und die dem Gatling-Systeme anhaftende Mängel gründlich erörtert wurden, kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dass so lange nicht alle bestehenden Hindernisse gegen die normale und zuverlässige Functionirung des Mechanismus ganz und gar behoben und ein anhaltendes, ungestörtes Schnellfeuer als die eigentliche Essenz der modernen Kartätschgeschütze ermöglicht ist, das artilleristische Verdikt über das Gatling-Geschütz nur auf nicht kriegsbrauchbar lauten kann.

Auch das Claxton-Geschütz erfährt begreiflicher Weise kein günstigeres Urtheil, als sein Vorgänger; auch sind es mehr principielle als Details-Mängel, welche dieses Geschütz entschieden als für den Kriegsgebrauch ungeeignet erscheinen lassen. Ein einziger mit diesem Geschütze in Oesterreich im Jahre 1866 unternommener Orientirungs-Versuch hatte schon dargethan, dass

das Claxton-Geschütz, seiner unvollkommenen Einrichtung wegen, als Kartätsch-Geschütz für die österreichische Armee gar nicht weiter in Betracht kommen konnte.

Als Prototyp des zur Berühmtheit gelangten *canon à balles* erfährt das System Manceaux nur eine kurze Erwähnung, nachdem ihm seiner primitiven Einrichtung halber, keine nennenswerthe Rolle beschieden war. Um so eingehender behandelt der Verfasser aber nun das französische *canon à balles*. Interessant sind die Angaben, wie die französische Regierung es versuchte, die unbedingte Geheimhaltung der neuen Erfindung durchzuführen. So viel wurde dadurch auch erreicht, dass über die Versuchs-Ergebnisse mit diesem Geschütze nur sehr wenige verlässliche Daten in die Oeffentlichkeit gedrungen sind, so dass der Verfasser zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des französischen *canon à balles*, den letzten sechsmonatlichen an Schlachten und Gefechten so reichen Feldzug, so weit dessen Details bekannt sind, benützen musste.

Auf Seite der Franzosen hat diese neue Waffe ein günstiges Unheil erfahren, worauf hauptsächlich der Umstand hinweist, dass man dort stets nach Kräften bemüht war, alle Verluste an *canons à balles* mit Hilfe der Privatindustrie immer wieder möglichst rasch zu ersetzen, und dass sich ihrer bei allen Gelegenheiten mit Vorliebe bedient wurde. Von dieser Seite hatte man demnach den Werth dieser Waffe für den Feldkrieg nichts weniger als gering geschätzt.

Bezüglich der Beurtheilung von Seite der deutschen Truppen bemerkt der Verfasser auf Seite 112:

„Einen ähnlichen Eindruck empfängt man auch auf der anderen Seite, wenn man aus den Gefechtsberichten unserer eigenen Truppen und aus den zahlreichen Mittheilungen Einzelner ersieht, wie ungemein verderblich in manchen Fällen die Wirkung der *canons à balles* gewesen ist, und wie theuer zuweilen ihre Eroberung mit dem Leben so vieler Braven, die unter ihrem mörderischen Kugelhagel dahinsanken, bezahlt werden musste, besonders wenn es galt, eine gut vorbereitete und von Natur schon feste Stellung zu erstürmen, die durch eine grössere Anzahl von mehr oder weniger gedeckt stehenden Kartätschgeschütze vertheidigt wurde."

Auch die Construction der französischen *canons à balles* erfährt eine günstige Beurtheilung aus dem Grunde, weil bei den nach Deutschland gebrachten eroberten Geschütze dieser Art der Mechanismus noch völlig gangbar und gebrauchsfähig war, trotzdem sie längere Zeit den Einflüssen der Witterung preisgegeben unausgesetzt im Freien standen, und mehrtägige Fahrten auf offenen Eisenbahnwaggons durchgemacht hatten, nachdem sie schon früher stark im Feuer gebraucht worden waren.

Diese Angaben liefern umsomehr ein günstiges Zeugniss für den Werth von gut construirten Kartätschgeschützen im Feldkriege, als selbe directe auf Kriegserfahrung beruhen.

Eine vergleichende Beurtheilung der Gatling-Kanone und des *canon à balles* fällt zu Gunsten des letzteren aus, und hält der Verfasser das System des

französischen *canon à balles* für das relativ vollkommenste der bestehenden Kartätschgeschütze.

In der Abhandlung über den Montigny-Mitrailleur werden die mit diesem Geschütze durchgeführten zahlreichen und ausgedehnten Versuche besprochen, und deren Gesammt-Resultat dahin zusammengefasst, dass der Mitrailleur hinsichtlich der Feuerschnelligkeit stets allen Anforderungen gerecht geworden ist, so wie im Allgemeinen auch ein völlig zuverlässiges, durch wesentliche Ladehemmungen nur selten unterbrochenes Arbeiten des Mechanismus an den Tag gelegt, und sich namentlich in dieser Beziehung dem Gatling-Geschütze entschieden überlegen gezeigt hat.

Bei dieser Gelegenheit wird der umfangreichen Versuche Erwähnung gethan, die in Oesterreich vorzugsweise auf die consequente Durchführung eines möglichst einwandfreien Vergleiches zwischen den relativen Leistungen der Systeme Gatling und Montigny gerichtet waren, und zur Annahme des Systems Montigny führten.

Aehnliche Versuche führten in England zu entgegengesetzten Ergebnissen, und hatten die Bevorzugung des Gatling-Systemes zur Folge.

Der Verfasser hält diese Versuchs-Ergebnisse, wobei merkwürdiger Weise der Montigny-Mitrailleur (vom Major Fosbery verbessert) eine Durchschnittsleistung von nur $3\frac{1}{2}$ Lagen in der Minute hatte, in mehr als einer Hinsicht angreifbar, und eine seinerzeitige Enttäuschung für wahrscheinlich.

Am Schlusse dieses Abschnittes führt der Verfasser mehrere Vorschläge für die Verbesserung des *canon à balles* an.

Mehrere dieser Vorschläge scheinen uns keine Verbesserungen zu involviren, da uns bedünken will, dass eine Divergenzstellung der Läufe, behufs Erzielung einer ähnlichen Seitenstreuung der Geschosse, wie bei dem eigentlichen Kartätschschuss, das System sehr compliciren würde, während anderseits der hiermit beabsichtigte Zweck in viel einfacherer Weise (beispielsweise wie bei dem in Oesterreich verbesserten Montigny-Mitrailleur) erreicht werden kann.

Das Einschieben der Ladeplatten von oben scheint uns zweckmässiger, als das vom Verfasser proponirte von links seitwärts. Mehrere andere der gemachten Vorschläge, denen wir zustimmen müssen, haben bereits früher bei dem in Oesterreich eingeführten Mitrailleur Anwendung gefunden.

Ueber das Feldl'sche Kartätschgeschütz liegen sowohl auf dem Gebiete der Versuche, als auch auf jenem der Erprobung im Felde, bloss spärliche Angaben vor, in ersterer Beziehung erfuhr diese Waffe, welche nebenbei gesagt, sehr sinnreich construirt ist, bei einem in Oesterreich im Jahre 1870 ausgeführtem Schiessversuche keine ungünstige Beurtheilung, jedoch konnte, besonders was den Lade-Mechanismus betrifft, das Vertrauen in eine ungestörte Thätigkeit des Geschützes im Feldgebrauche nicht vollkommen Wurzel fassen.

Die Verwendung der Feldl'schen Infanterie-Kanone im letzten Feldzuge durch die bayerischen Truppen hat obige Anschauung gerechtfertigt, denn sowohl bei Artenay als bei Coulmiers hatte sie einen Misserfolg aufzuweisen, indem in der ersteren Action von 4 Geschützen nur ein einziges zum Schuss gebracht werden konnte, bei Coulmiers aber, wo ihnen in der Defensive eine

bedeutende Rolle zufiel, nach 1½ stündiger Thätigkeit kein Geschütz mehr unbeschädigt und von den 16 Läufen der Batterie nur 3 noch brauchbar waren.

Nachdem auf diese Weise die modernen Kartätschgeschütz-Systeme abgehandelt wurden, bespricht der Verfasser im Schlussabschnitte die Einführung der Kartätschgeschütze in den verschiedenen Staaten. Nordamerika, Frankreich, England, Oesterreich und Russland haben sich bewogen gefunden Kartätschgeschütze einzuführen, nur Preussen, bemerkt der Verfasser ist gegenwärtig die einzige Grossmacht, welche weder bisher Kartätschgeschütze eingeführt hat, noch auch in naher Zukunft mit deren Einführung vorgehen zu wollen scheint.

Die Gründe die Oesterreich bestimmten in die Kartätschgeschütz-Frage einzugehen, führt der Verfasser, als den „Mittheilungen" entnommen, wörtlich an und schliesst daran folgende Bemerkung:

„Das Gewicht dieser Gründe dürfte gewiss für verschiedenartige Heeres-Organismen auch sehr verschieden in die Wagschale fallen, dass sie beispielsweise für das deutsche Heer gar nicht zutreffen, haben die Ereignisse des eben beendeten Krieges wohl auf das Schlagendste bewiesen."

Nun ist aber nicht zu übersehen, dass, wie der Verfasser auf Seite 112 selbst constatirt hat, eben die deutschen Truppen die Neuheit des Kartätschgeschützes bei ihren Gegnern sehr theuer bezahlen mussten, denn die Tausende so vieler Braven, die unter dem mörderischen Kugelhagel der französischen Kartätschgeschütze dahinsanken, waren Opfer dieser neuen gegnerischen Waffe, und wenn der Verfasser durch die vom deutschen Heere erzielten Erfolge veranlasst wird, für die Nichteinführung von Kartätschgeschützen zu plaidiren, so lässt sich Manches dagegen einwenden, jedenfalls ist aber abzuwarten, was die deutschen Mächte in dieser Frage unternehmen werden.

Bei der Darlegung der für und wider die Einführung von Kartätschgeschützen sprechenden Gründe, womit der Verfasser sein Werk beschliesst, gelangt er zu folgendem Urtheile:

„Wir meinen, dass sich die Einführung von Kartätschgeschützen für den Feldkrieg überhaupt nicht empfiehlt, und dass es namentlich als ein gewaltiger Missgriff bezeichnet werden muss, wenn man die Feld-Artillerie vermindert oder ihre Vermehrung unterlässt, um dafür eine entsprechende Anzahl Kartätschgeschütz-Batterien zu organisiren." Weiters:

„Aus diesen Gründen sind wir der Ansicht, dass die Kartätschgeschütze im Feldkriege immerhin nur eine ziemlich bescheidene und untergeordnete Rolle spielen, ihre eigentliche und erfolgreiche Zukunft aber vorzugsweise im Belagerungskriege finden werden."

Indem wir uns der Ansicht des Verfassers, dass es ein gewaltiger Missgriff wäre, die Feld-Artillerie auf Kosten der Kartätschgeschichte zu vermindern oder deren als nothwendig erscheinende Vermehrung zu unterlassen, vollkommen anschliessen, müssen wir seinen anderen Anschauungen unsere Zustimmung versagen, da wir dieselben einerseits mit dem auf Seite 112 eingenommenen Standpunkte nicht gut vereinbar finden, andererseits mit Hinblick auf die noch anzuhoffenden verlässlichen Angaben über die Wirkungen der Kartätschgeschütze

im letzten Feldzuge und den allgemein zur Anschauung gelangten taktischen Werth derselben, das bestimmt ausgesprochene Urtheil des Verfassers wohl noch mindestens als zu verfrüht ansehen müssen.

Wir glauben durch diese Andeutungen dem werthvollen Inhalt dieses Werkes keinen Abbruch gethan zu haben und empfehlen dasselbe einer allgemeinen und eingehenden Würdigung. B—r.

Die Literatur der letzten fünf Jahre (1865—1870) aus dem Gesammt-Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens, mit Einschluss des Kunstgewerbes, in deutscher, französischer und englischer Sprache. Herausgegeben von der Buchhandlung Gerold und Comp. in Wien (173 Seiten in 8., Preis 1 fl. 20 kr. öst. Währg.).

Dieses sehr praktisch und übersichtlich zusammengestellte Verzeichniss der in der Periode 1865—1870 auf den genannten Gebieten herausgekommenen literarischen Erscheinungen wird gewiss jedem Techniker sehr willkommen sein, dem es darum zu thun ist, bei seinen Arbeiten keine der Erfahrungen zu übersehen, welche durch den reichen Büchermarkt Deutschlands, Frankreichs und Englands in neuester Zeit veröffentlicht wurden.

Dasselbe schliesst sich einem schon im Jahre 1864 von derselben Buchhandlung herausgegebenen Verzeichnisse an, welches die Zeit von 1850 bis 1864 umfasste, und enthält 16 Haupt- und mehrere Unter-Abtheilungen, in denen nicht nur die vollständigen Titel und die Preise der inzwischen erschienenen allgemeinen Lehr- und Handbücher der Baukunst, angewandten Mathematik und Mechanik, technischen Chemie, Ornamentik u. s. w., sondern auch die jener Werke angeführt werden, welche sich speciell mit den einzelnen Zweigen der Baukunst und Architektur, des Maschinen-, Telegraphen- und Eisenbahn-Wesens, des Bergbaues und der Hüttenkunde etc. befassen. Ausserdem sind in der 16. Abtheilung die Titel und Preise von circa 150 periodischen Werken, Zeitschriften, Kalender und Gesellschaftsschriften angegeben, welche sich ebenfalls mit Vortheil werden benützen lassen.

Da ferner das beigefügte, 17 Seiten lange, alphabetische Namen-Register das Aufsuchen der betreffenden Werke sehr erleichtert, so glauben wir das ganze, mit Fachkenntniss und grossem Fleisse zusammengestellte bibliographische Verzeichniss allen jenen unserer Leser empfehlen zu sollen, die sich rasch einen vollständigen Überblick über die technische Literatur der letzten 5 Jahre zu verschaffen und sich dieselbe ausgiebig nutzbar zu machen wünschen.

Bibliographie.

Abani, C., Der Volkskrieg in Frankreich. II. Abtheilung der „Geschichte des deutsch-französischen Krieges 1870—1871". Von der Einnahme Strassburgs bis zum Friedensschlusse. 1., 2., 3. und 4. Lieferg. (9., 10. und 12. Liefrg. des ganzen Werkes.) 8. Leipzig, Wien u. Teschen, 1871, K. Prochaska. Preis à 30 kr.

Annenkoff, Gen. Der Krieg des Jahres 1870. Bemerkungen und Eindrücke eines russischen Officiers. Übersetzt von Capt. v. Sarauw. Berlin 1871. B. Behr. Preis 95 kr.

Archibald Forbes. *My Experiences of the War between France and Germany. In two Volumes. Tauchnitz edition.* Vol. 1159 und 1160, 8. Leipzig, B. Tauchnitz. Preis 1 fl. 90 kr.

The War Correspondence *of the „Daily News" 1870. Edited with Notes and Comments, forming a continuous History of the War between Germany and France. With Maps.* 2 vols. 8. London, 1871. Preis 10 fl.

Belin, L. *Le Siège de Belfort. Avec le portrait du colonel Denfert-Rochereau et un plan de Belfort et de ces environs.* 8. Paris. Verl. Berger-Levrault, 1871. Preis 1 fl. 33 kr.

Bowles, Th. G., *Spec. Corresp. of the Morning Post. The Defence of Paris; narrated as it was seen. With Illustrations, and Map of Paris.* 8. London, 1871. Sampson Tow. Preis 12 fl.

Campagne, die, von 1870 in der Nord- und Ostsee. Aus dem Französischen des René de Pont-Jest. Mit Berichtigungen und Zusätzen von einem deutschen Seeofficier. Nebst einer Karte der Jade-, Weser- und Elbe-Mündung. 8. Bremen, 1871. J. G. Heyse. Preis 1 fl. 52.

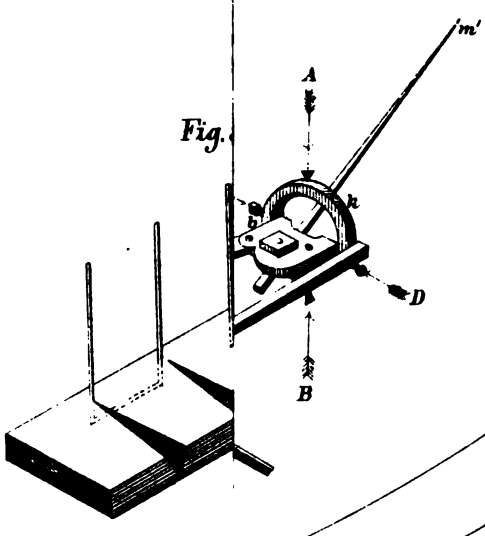
Chauvier, M., *Système de defense de la ville de Paris. Projet présenté à M. M. les membres composant le comité de la défense nationale.* Paris, 1870. Fol.

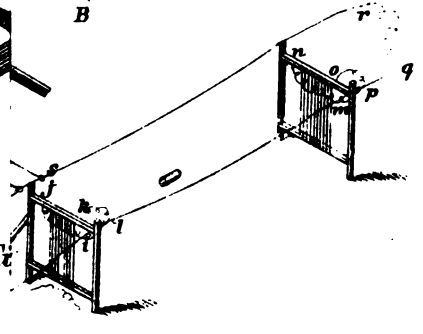
Depeschen, sämmtliche amtliche und Proclamationen vom deutsch-französischen Kriege, 1870 und 71. Nr. 1—191. gr. 8. Löwenberg, 1871, Köhler. Preis 27 kr.

Lindner, Topogr. im gr. Generalstab, Operations-Übersicht de Armeen im Feldzuge gegen Frankreich 1870/71. Massstab Farbendr. (Nach den Angaben des Staats-Anzeigers, den a Listen etc. bearb.) Fol. Berlin, 1871, Th. Stein. Preis 1 fl. 2

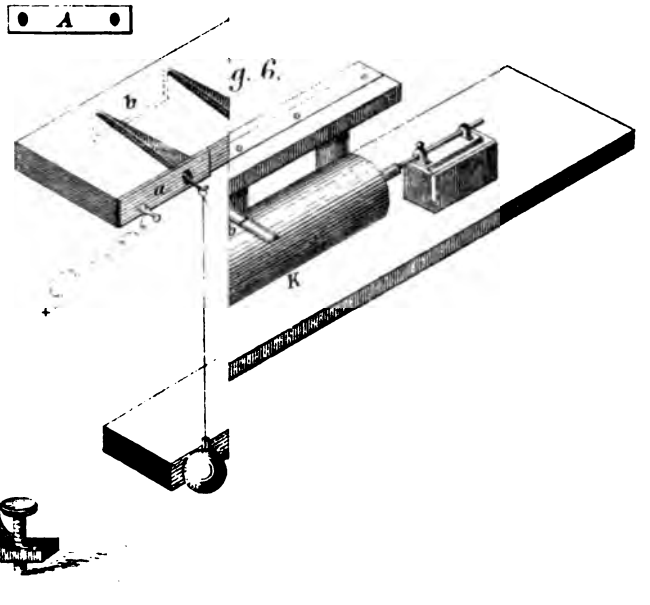
Raab, C. J. C., Special-Karte der Eisenbahnen Mittel-Europas mit Eisenbahn-, Post- und Dampfschiff-Stationen, Speditionsorte, Steuerämter, Bäder und Mineralquellen. 14. Aufl. v. H. Müller. Imp. Fol. Glogau, Flemming. Preis 2 fl. 55 kr.

Fig.





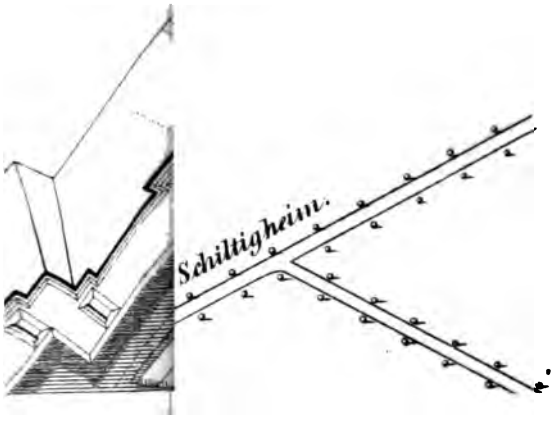
Fi

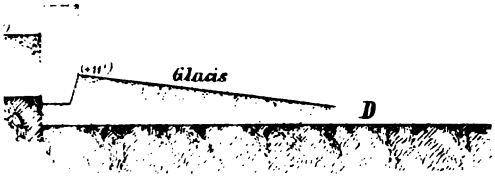


N D R I S S

der

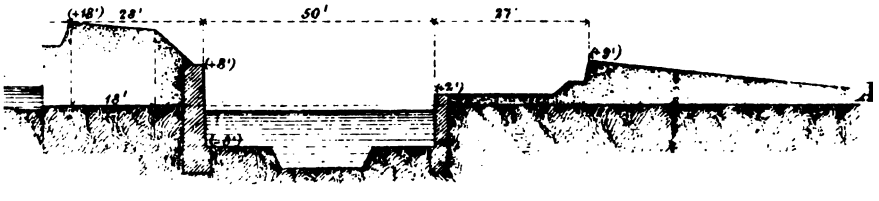
ffs-Front 11-12.



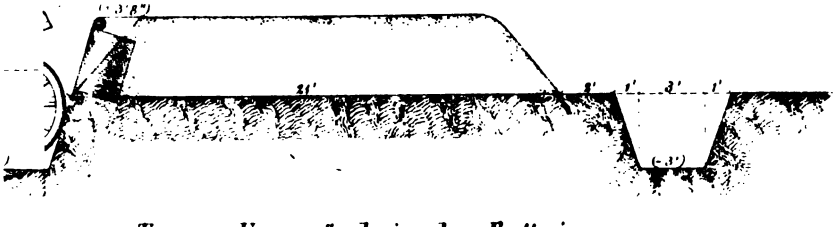


ünette 53.

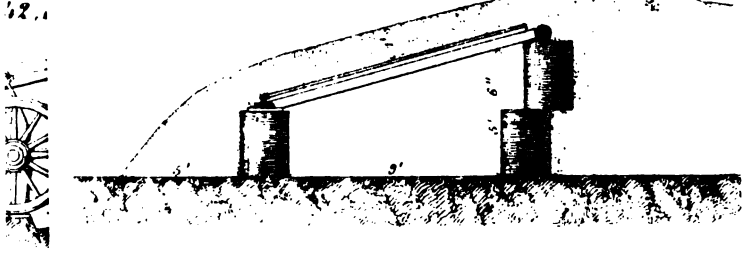
chschnitt AB.

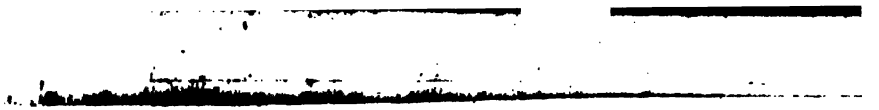


Batterie mit gez. 8"ig. Mörsern).



Travers Unterstände in den Batterien.





Beschreibung und Anwendung des Bashforth'schen Chronographen.

Aus dem Englischen übersetzt.

Von **Eduard Bergler,**
Oberstlieutenant in der Artillerie.

(Schluss.)

Die Anwendung der im letzten Hefte angeführten Methoden für unseren vorliegenden Fall ist sehr einfach, weil der Geschwindigkeitsverlust des Schwungrades und des Geschosses sehr regelmässig innerhalb der in Betracht kommenden, sehr kurzen Zeit vor sich geht.

Der ganze Vorgang ist im Folgenden beim Schuss Nr. 1 deutlich gemacht, während für die übrigen Schüsse nur die Resultate gegeben werden.

Die Art, wie die veränderliche Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders zu behandeln ist, mag an folgendem Beispiel, das wir einer Logarithmen-Tafel entnehmen, illustrirt werden.

Im gewählten Beispiele findet für eine gleichförmige Zunahme der Zahlen keineswegs auch eine gleichförmige Zunahme der Logarithmen statt, und doch sind die Logarithmen-Tafeln so eingerichtet und mit Differenzen-Tafeln derart ausgerüstet, dass es durchaus keinem Anstande unterliegt, innerhalb der Grenzen der Tafel für jede Zahl den entsprechenden Logarithmus, oder umgekehrt für jeden Logarithmus die entsprechende Zahl zu finden.

Gesetzt, die Logarithmen der folgenden Zahlen, worunter einige fehlerhaft sein mögen, wären unabhängig von einander berechnet worden.

Um ihre Richtigkeit oder Unrichtigkeit zu constatiren, bestim man ihre Differenzreihen wie in I.

	Zahl	Log.	Δ_1	Δ_2	Correction
I	1280	107210			
			+3380		
	1290	110590		—27	
			+3353		
	1300	113943		—35	+10
			+3318		
	1310	117261		— 5	—20
			+3313		
	1320	120574		—35	+10
			+3278		
	1330	123852		—24	— 1
			+3254		
	1340	127106		—26	+ 2
			+3228		
	1350	130334		—23	— 1
			+3205		
	1360	133539		—23	
			+3182		
	1370	136721			

Es ist sogleich ersichtlich, dass eine Correction des Logarit mus 117261 um + 10 und des Logarithmus 127106 um — 1 die Columne der zweiten Differenzen die fehlende Regelmässigk einführt.

Diese Correctionen sind in II. bewerkstelligt und die Differen reihen erneuert bestimmt worden.

	Zahl	Log.	Δ_1	Δ_2
II	1280	107210		
			+3380	
	1290	110590		—27
			+3353	
	1300	113943		—25
			+3328	
	1310	117271		—25
			+3303	
	1320	120574		—25
			+3278	
	1330	123852		—25
			+3253	
	1340	127105		—24
			+3229	
	1350	130334		—24
			+3205	
	1360	133539		—23
			+3182	
	1370	136721		

Die Logarithmen der Zwischenzahlen lassen sich mittelst d gewöhnlichen Regel für Proportionaltheile hier nicht bestimmen, w die erste Differenz nicht constant ist.

Durch Interpolation finden wir jedoch die Logarithmen von B. 1335, 1345, 1355 etc. wie in III angegeben.

Zahl	Log.	Δ_1	Δ_2	
1330	123852			
		+1629		
5	125481		−5	
		+1624		
1340	127105		−7	
		+1617		
5	128722		−5	
		+1612		
1350	130334		−7	III
		+1605		
5	191939		−5	
		+1600		
1360	133539		−6	
		+1594		
5	135133		−6	
		+1588		
1370	136721			

Auch hier sind die ersten Differenzen nicht constant, weshalb die Regel der Proportionaltheile zur Berechnung der Logarithmen der Zwischenzahlen wieder nicht angewendet werden kann. Eine erweiterte Interpolation gibt aber:

Zahl	Log.	Δ_1	Δ_2	
1345	128722			
		+323		
6	129045		0	
		+323		
7	129368		−1	
		+322		
8	129690		0	
		+322		
9	130012		0	
		+322		
1350	130334		0	IV
		+322		
1	130656		−1	
		+321		
2	130977		0	
		+321		
3	131298		0	
		+321		
4	131619		−1	
		+320		
1355	131939			

In den Tabellen mit 7stelligen Logarithmen findet man den genauen Werth für 1351 mit 1306553, während der oben gefundene 130656 ist. Die Differenz 0·000007 gibt den beiläufigen Fehler an, welchem diese Methode unterworfen ist, welcher aber vergrößert wird, wenn die Interpolation mit Zahlen, die um eine Decimalstelle weiter reichen, durchgeführt wird.

Dies ist auch der Grund, weshalb bei den hier in Betracht kommenden Interpolationen Zeittheile von $\frac{1}{10.000}$ einer Secunde, und selbst noch weniger nicht vernachlässiget werden, obgleich die Instrumente selbst eine genauere Ablesung als $\frac{1}{1000}$ oder höchstens $\frac{1}{2000}$ einer Secunde nicht gestatten.

Die mit einer Decimalstelle mehr durchgeführte Rechnung erlaubt es, in der Columne der zweiten Differenzen Δ_2 geringere Correctionen vorzunehmen und sichert deshalb eine grössere Genauigkeit der in 3 Decimalen ausgedrückten Zeiten.

Das eben Durchgeführte ist eine genaue Darstellung der hier gebrauchten Methode, wenn die äusserste Präcision bei der Berechnung der Zeiten verlangt wird, welche das Projectil benöthigt, um die Strecken von Schirm zu Schirm zu durchfliegen.

Vor Allem werden, von irgend einer, auf der Cylinder-Umhüllung zur Axe desselben parallel gezogenen Geraden an, die Uhr- und Schirm-Tracen genau abgemessen und beide für sich in eigene Columnen eingetragen.

Die Uhr-Tracen sollen 5 bis 6 Secunden umfassen und die Schirm-Tracen beiderseits überragen.

Für beide Columnen werden hierauf die Differenzreihen bestimmt, wie oben in I.

Geringe Correctionen werden, wo es nöthig sein sollte, angebracht, um Gesetzmässigkeit in die Columne Δ_2 zu bringen, und die Rechnung um eine Decimalstelle weiter geführt, als die abgelesenen Zeiten enthalten.

Die auf solche Weise corrigirten Schirm-Tracen bleiben bis zur Vollendung der aufzustellenden Zeit-Tabelle vor der Hand unberücksichtigt.

Durch Interpolation, wie in III, wird die Entfernung gefunden, welche der die Uhr-Tracen markirende Stift in jeder halben Secunde aufgezeichnet hätte.

Durch eine zweite Interpolation, wie in IV, wird der Weg gefunden, welchen derselbe Stift am Ende einer jeden $^1/_{10}$ Secunde am Cylinder beschrieben hätte.

In allen so weit durchgeführten Rechnungen waren die zweiten Differenzen entweder 0, oder so klein, dass die Regel der Proportionaltheile zur Bestimmung der, in weniger als $^1/_{10}$ Secunde vom Markirstifte zurückgelegten Wege angewendet werden konnte.

Dies vervollständigt die Zeit-Tabelle.

Mit Hilfe derselben müssen nun die Zeiten bestimmt werden, welche den Entfernungen entsprechen, die der, die Schirm-Trace markirende Stift bis zum Durchgang des Projectils durch den ersten, zweiten etc. Schirm beschreibt. So finden wir zum Beispiel für Schuss I:

die corrigirte Ablesung für den sechsten Schirm . . . . 41·325;
aus der Zeit-Tabelle aber entnehmen wir für den Uhrenschlag 5·4 . . . . . 41·105
·220

mit einer Differenz von 771, welche $^1/_{10}$ eines Schlages entspricht. Der sechste Schirm wurde daher vom Geschosse im Augenblicke des Uhrenschlages

$$5\cdot4000+\frac{1}{10}\cdot\frac{220}{771}=5\cdot4285$$

durchflogen.

Die Nothwendigkeit, die oben angegebenen kleinen Correcturen einzuführen, hat mehrere Ursachen.

Die Ablesung der Original-Tracen ist nicht eine vollkommen richtige. Die Fäden können bei einem Schirme mehr als bei einem anderen ausgedehnt werden, bevor sie reissen. Die Entfernungen der Schirme können um ein Weniges differiren, ihre Standsäulen nicht vollkommen vertical sein. Das Geschoss selbst kann bei einem Schirme einen Faden direct treffen, bei einem anderen zwischen zwei Fäden durchgehen etc.

Fehler, welche bei einem Experimente etwa constant dieselben bleiben, und solche, die nur zufällig in die Anzeigen kommen, sind von keinem Belange, denn die ersteren verschwinden und die anderen werden bei der Aufstellung der Differenzreihen entdeckt und corrigirt.

Die einzigen zu befürchtenden Fehler sind solche, welche irgend einem Gesetze folgen, denn dieses würde sich mit dem Gesetze der Geschossbewegung verbinden und so der Entdeckung entgehen.

Es ist aber wenig Gefahr vorhanden, beim Gebrauche des hier beschriebenen Chronographen derlei Fehler zu begehen, denn die Uhr- und Schirm-Tracen werden unter vollkommen gleichen Umständen bewirkt.

Bei 10 Schirmen kann sich ein absoluter grösserer oder geringerer Fehler nur bei den Anzeigen des ersten und letzten Schirmes ergeben; was die Fehler bei den Anzeigen der dazwischen liegenden Schirme anbelangt, so kann durch dieselben weder ein Zeitgewinn, noch ein Zeitverlust entstehen.

Wenn ein Intervall ein wenig zu kurz ausfällt, wird das nächste ein wenig zu gross werden, und das, was von einem genommen wird, muss dem anderen gegeben werden.

Die Aufgabe ist nun die, die kleinen Fehler innerhalb enger Grenzen zu vertheilen.

Angenommen, diese 9 Intervalle würden mit 9 selbstständigen Instrumenten gemessen, dann ergäbe sich ein grösserer oder geringerer Fehler am Anfange und Ende eines jeden Intervalls, im Ganzen also 18. Nebstdem hätte man 9 verschiedene Massstäbe zur Zeitmessung und noch verschiedene Fehlerquellen, welche der Construction so vieler selbstständig wirkender Instrumente eigenthümlich sein können.

Achtzehn Schuss wurden abgegeben, um den Chronographen zu erproben.

Die Geschosse wurden weder calibrirt, noch gewogen.

Der Caliber des Rohres war ungefähr 3^{11}, das Geschoss-Gewicht gegen 12 Pfd.

Die Resultate dieser Erprobung zeigen folgende Tabellen.

Schuss Nr. I. 23. Nov. 1865.

Uhren-						Uhren-			
Schlag	Ablesung	Correction	Corrigirte Ablesung	Δ_1	Δ_2	Schlag	Corrigirte Ablesung	Δ_1	Δ_2
1	6·880	+·001	6·881			3·0	22·509		
2	14·710	—·001	14·709	+7·828	—28	·5	26·398	+3·889	—8
3	22·520	—·001	22·509	+7·800	—30	4·0	20·279	+3·881	—8
4	30·290	—·001	30·279	+7·770	—31	·5	34·152	+3·873	—7
5	38·020	—·002	38·018	+7·739	—30	5·0	38·018	+3·866	—8
6	45·725	—·002	45·727	+7·709	—27	·5	41·876	+3·858	—7
7	53·410	—·001	53·409	+7·682	—31	6·0	45·727	+3·851	
8	61·060	—·000	61·060	+7·651					

Uhren			Schirm					
Schlag	Zeit-Tabelle	Δ_1	Nr.	Ablesung	Correction	Corrigirte Ablesung	Δ_1	Δ_2
4·5	34·152		1	36·190	—·002	36·188		
·6	34·926	+774	2	...	...	37·195	+1·007	
·7	35·699	+773	3	38·210	+·002	38·212	+1·017	+10
·8	36·472	+773	4	39·240	·000	39·240	+1·028	+11
·9	37·245	+773	5	40·280	—·002	40·278	+1·038	+10
5·0	38·018	+773	6	41·330	—·005	41·325	+1·047	+ 9
·1	38·790	+772	7	42·330	+·049	42·379	+1·054	+ 7
·2	39·562	+772	8	43·440	—·001	43·439	+1·060	+ 6
·3	40·334	+772	9	44·500	+·005	44·505	+1·066	+ 6
·4	41·105	+771	10	45·580	—·004	45·576	+1·071	+ 5
5·5	41·876	+771						
·6	42·647	+771						
·7	43·417	+700						
·8	44·187	+770						
·9	44·957	+770						
6·0	45·727	+770						

Mit Hilfe der Zeit-Tabelle sind nun die corrigirten Schirm-Ablesungen in, durch Uhren-Schläge gemessene Zeit umzusetzen.

Im gegenwärtigen Falle, in welchem die Uhr noch nicht so regulirt war, um ihre Pendelschwingungen in einer Secunde zu vollführen, ist noch eine weitere Rechnung nöthig, um die Uhren-Schläge in Zeit umzuwandeln.

Da die Periode, von welcher wir die Zeit zu zählen anfangen, willkürlich ist, so können wir die Durchgangszeit des ersten Schirmes von den Durchgangszeiten der übrigen Schirme abziehen. Wir erhalten so eine Tafel der Flugzeiten des Geschosses vom ersten bis zu jedem folgenden Schirme.

Hierauf werden zur Erprobung der Richtigkeit der Berechnung die Differenz-Reihen aufgestellt und etwa nothwendige Verbesserungen angebracht.

Die Columne der ersten Differenzreihe Δ_1 enthält dann die Flugzeiten von Schirm zu Schirm.

Wenn die Uhr, wie es beabsichtigt ist, in eine Secunden-Uhr umgeändert sein wird, und es sich ergeben sollte, dass dieselbe während irgend einer Versuchs-Serie die Zeit nicht genau einhält, also z. B. in 1000 Secunden 1 Schwingung zu viel oder zu wenig vollführt, dann müssen auch die zuletzt gefundenen Zeiten im Verhältniss 1 : 1000 verringert oder vergrössert werden.

Kleine Correctionen dieser Art waren auch bei dem Rede stehenden Versuche nöthig, und differirten etwas Schüssen 1—9 und 10—18.

Bei genau eingerichteter Versuchs-Uhr hätte die Zeitd Uhren-Schlages 0'81586 betragen müssen.

Nummer des Schirms	Corrigirte Schirm-Ablesung	Uhren-Schläge		Flugzeit Secunden	Δ_1
1	36·188	4·7633	0·0000	0·0000	+1064
2	37·195	4·8935	0·1302	0·1064	+1077
3	38·212	5·0252	0·2619	0·2141	+1088
4	39·240	5·1583	0·3950	0·3229	+1099
5	40·278	5·2927	0·5294	0·4328	+1109
6	41·325	5·4284	0·6651	0·5437	+1119
7	42·379	5·5652	0·8019	0·6556	+1126
8	43·439	5·7029	0·9396	0·7682	+1132
9	44·505	5·8413	1·0780	0·8814	+1136
10	45·576	5·9804	1·2171	0·9950	

Bei den übrigen 10*) Schuss wurde die Rechnung in ä Weise durchgeführt. So ergaben sich beispielsweise die Uhr Schirm-Ablesungen sammt ihrer Correction beim

Schuss 2.

Uhren- Ablesung	Uhren- Correction	Uhren- Corrig. Ables.	Nr.	Schirm- Ablesung	Schirm- Correction	Schirm- Corrig. Ables.	Flugze Secund.	Δ_1
5·030	·000	5·030	1	32·993	—0·001	32·992	0·0000	+1045
10·700	+·005	10·705	2	***	*	33·713	·1045	+1053
16·370	+·001	16·371	3	34·435	+ ·004	34·439	·2098	+1062
22·030	—·002	22·028	4	35·175	— ·004	35·171	·3160	+1072
27·680	—·003	27·677	5	35·905	+ ·005	35·910	·4232	+1087
33·320	000	33·320	6	36·665	— ·005	36·660	·5319	+1103
38·950	+·007	38·957	7	37·425	— ·005	37·420	·6422	+1116
44·590	·000	44·590	8	38·190	·000	38·190	·7538	+1132
			9	38·970	·000	38·970	·8670	+1148
			10	39·760	·000	39·760	·9818	

Da diese Experimente blos die Erprobung des Appar Zwecke hatten, wurden die Geschosse weder gewogen, n brirt, es würde daher nicht viel gewonnen sein, wenn man selben das Luft-Widerstands-Gesetz ableiten wollte.

*) Von den abgegebenen 18 Schuss wurden 7 wegen unregelmässiger Res weiter in Betracht gezogen.

Sollte es sich um Aufstellung dieses Gesetzes handeln, dann müssen die Geschosse sorgfältig ausgewählt oder ein gleich geltender Vorgang eingeschlagen werden, weil die Geschosse den ersten Schirm sonst nicht mit gleicher Geschwindigkeit passiren.

Für jetzt wird es genügen, die mittleren Flugzeiten aufzufinden, welche das Geschoss zum Durchfliegen der Intervalle zwischen dem ersten und jedem anderen folgenden Schirme benöthigte.

Wir sind auf diese Weise in Stand gesetzt, durch den Versuch allein die Frage zu beantworten: Welches ist die mittlere Geschwindigkeit eines 12pf. Geschosses in irgend einem Punkte innerhalb 120 bis 1000 Fuss vom Geschütz, wenn dasselbe aus dem Versuchs-Geschütz mit der beim Versuche gebrauchten Ladung abgeschossen wird?

Das Folgende gibt die gewünschte Auskunft.

Schuss-Nummer	Flugzeit des Geschosses zwischen Schirm 1 und Schirm									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	in Secunden									
1	0.0000	0·1064	0·2141	0·3229	0·4328	0·5437	0·6556	0·7682	0·8814	0·9950
2	·0000	·1045	·2098	·3160	·4232	·5319	·6422	·7538	·8670	·9818
3	·0000	·1046	·2102	·3170	·4248	·5338	·6438	·7553	·8682	•
7	·0000	·1033	·2087	·3157	·4240	·5333	·6433	·7541	·8659	·9787
10	·0000	·1054	·2117	·3189	·4273	·5368	·6477	·7600	·8736	·9884
11	·0000	·1047	·2110	·3188	·4281	·5387	·6505	·7630	•	•
13	·0000	·1051	·2112	·3183	·4266	·5362	·6471	·7592	·8723	·9866
15	·0000	·1042	·2102	·3175	·4262	·5359	·6466	·7580	•	•
16	·0000	·1050	·2111	·3185	·4273	·5375	·6490	·7617	·8757	·9908
17	·0000	·1049	·2114	·3193	·4285	·5389	·6505	·7636	·8783	·9947
18	·0000	·1057	·2123	·3200	·4287	·5385	·6495	·7618	·8754	·9905
Summe .	·0000	1·1538	2·3217	3·5029	4·6975	5·9052	7 1258	8·3587	7·8578	7·9065
Schussszahl .	.	11	11	11	11	11	11	11	9	8
Mittel .	·00000	·10489	·21106	·31845	·42705	·53684	·64780	·75988	·87309	·98831

I

Die mittleren Flugzeiten stellen sich daher, vom ersten Schirme an gerechnet, wie folgt, heraus:

Entfernung vom Geschütz Fuss	Schirm-Nr.	Mittlere Flugzeit Secunden	Δ_1	Δ_2
120	1	0·00000		
			+10489	
240	2	·10489		+128
			+10617	
360	3	·21106		+122
			+10739	
480	4	·31845		+121
			+10860	
600	5	·42705		+119
			+10979	
720	6	·53684		+117
			+11096	
840	7	·64780		+112
			+11208	
960	8	·75988		+113
			+11321	
1080	9	·87309		+201
			+11522	
1200	10	·98831		

II

Die Unregelmässigkeit beim 9. und 10. Schirme wird durch den Ausfall der Anzeigen bei einigen Schirmen bei dem 5., 11. und 15. Schusse erklärt.

Wir können nun durch gewöhnliche Interpolation die mittlere Flugzeit finden, welche das Geschoss zum Durchfliegen der ersten 20, also des sechsten Theiles von 120 Fuss hinter jedem Schirme benöthigte.

Dividirt man hierauf 20 durch die so erhaltenen Flugzeiten für diese Strecke, so erhält man die mittleren Geschoss-Geschwindigkeiten in den Entfernungen von 130, 250, 370 Fuss etc. vom Geschütz, wie folgt:

	Entfernung vom Geschütz Fuss	Geschwindigkeit Fuss	Δ_1	Δ_2
III	130	1149·4		
	250	1135·7	—13·7	+0·6
	370	1122·6	—13·1	+ ·4
	490	1109·9	—12·7	+ ·5
	610	1097·7	—12·2	+ ·6
	720	1086·1	—11·6	+ ·5
	850	1075·0	—11·1	+ ·4
	970	1064·3	—10·7	

Eine weitere Interpolation ermöglicht nun, aus den Versuchsdaten allein die mittleren Geschwindigkeiten der abgegebenen 11 Schüsse in Entfernungen von je 10 Fuss, von 130 Fuss angefangen bis 1000 Fuss, auszurechnen. Diese Rechnung gibt:

IV

Abstand vom Geschütz	Geschwindigkeit	Abstand vom Geschütz	Geschwindigkeit	Abstand vom Geschütz	Geschwindigkeit	Abstand vom Geschütz	Geschwindigkeit
		F	u	s	s		
130	1149·4	360	1123·6	590	1099·7	820	1077·7
140	1148·2	370	1122·6	600	1098·7	830	1076·8
150	1147·1	380	1121·5	610	1097·7	840	1075·9
160	1145·9	390	1120·4	620	1096·8	850	1075·0
170	1144·8	400	1119·4	630	1095·8	860	1074·1
180	1143·6	410	1118·3	640	1094·8	870	1073·2
190	1142·5	420	1117·2	650	1093·8	880	1072·3
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
290	1131·3	520	1106·8	750	1084·3	980	1063·4
300	1130·2	530	1105·8	760	1083·3	990	1062·6
310	1129·1	540	1104·7	770	1082·4	1000	1061·7
320	1128·0	550	1103·7	780	1081·5		
330	1126·9	560	1102·7	790	1080·5		
340	1125·8	570	1101·7	800	1079·6		
350	1124·7	580	1100·7	810	1078·7		

Werden die mittleren Flugzeiten in Tafel II nur in 3 Decimalen ausgedrückt, so fallen die zweiten Differenzen dieser Zeiten nahezu constant aus.

Wären sie genau constant, so liesse sich die vom ersten Schirme aus gezählte, zum Durchfliegen einer Strecke s nöthige Zeit durch eine Formel von der Form

$$t = as + bs^2$$

ausdrücken.

Das gibt für die Geschwindigkeit in demselben Punkte den Ausdruck

$$v = \frac{1}{a + 2bs}$$

und für die verzögernde Kraft f die Formel

$$f = -2bv^3.$$

Nimmt man zur Bestimmung der Constanten a und b die Mittelwerthe von s und t, welche der Versuch bei dem vierten und achten Schirme ergab, so haben wir

$$\cdot 31845 = a \times 360 + b\,(360)^2$$
$$\cdot 75988 = a \times 840 + b\,(840)^2,$$

welche Gleichungen

$$a = \cdot 000\,869\,5580$$
$$b = \cdot 000\,000\,0417$$

liefern, womit

$$t = \cdot 000\,869\,5580 \cdot s + \cdot 000\,000\,0417\, s^2$$

und

$$v = \frac{1000}{\cdot 8695580 + \cdot 00008345}$$

wird.

Zählt man die Distanz s^1 vom Geschütze aus, so ist

$$s^1 = s + 120$$

also

$$s = s^1 - 120,$$

mithin

$$v = \frac{1000}{\cdot 8695880 + \cdot 0000834\,(s^1 - 120)}$$
$$= \frac{1000}{\cdot 8595500 + \cdot 0000834 \cdot s^1}.$$

Gibt man hier dem s^1 nach und nach die Werthe 0, 100, 2 etc., so finden wir in eben diesen Entfernungen vom Geschütze der letzten Formel die Geschoss-Geschwindigkeiten und können mit diese errechneten mit den aus dem Versuche durch blosse Int polation abgeleiteten Geschwindigkeiten vergleichen.

Folgende Tabelle enthält die nach obiger Formel berechne und durch Interpolation erhaltenen Geschwindigkeiten.

Abstand vom Geschütz	Nach der Formel berechnete	Interpolirte	Unterschied
	Geschwindigkeit		
	Fuss		
0	1163·4	°	°
100	1152·2	°	°
200	1141·3	1141·3	0·0
300	1130·5	1136·2	—0·3
400	1119·9	1119·4	—0·5
500	1109·6	1108·8	—0·8
600	1099·4	1098·7	—0·7
700	1089·4	1089·0	—0·4
800	1079·6	1079·6	0·0
900	1070·0	1070·5	+0·5
1000	1060·5	1061·7	+0·2

Es ist einleuchtend, dass diese Tabelle, um das Gesetz Geschwindigkeits-Aenderungen für höhere und kleinere Geschw digkeiten zu ergeben, nach beiden Richtungen hin ausgedehnt w den müsste.

Dabei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die hier verzei neten Geschwindigkeiten die horizontale Geschwindigkeit n Didion: $v_1 = \frac{dx}{dt}$ vorstellen.

Zur Aufstellung einer vollkommen verlässlichen Tabelle Geschoss-Geschwindigkeiten in allen Entfernungen vom Geschü würden für jede einzelne Versuchsladung 4 gute, das heisst a 10 Schirme durchfliegende Schüsse genügen.

Die Geschosse müssten genau dieselbe Form der Gesch spitze und vollkommen gleiches Gewicht haben.

Ein Schuss würde, wenn man etwa 1200 Fuss als die höch Geschwindigkeit festsetzen wollte, mit dieser oder einer et

grösseren Anfangs-Geschwindigkeit, der folgende mit etwa 1150, der dritte mit mehr als 1100 Fuss Geschwindigkeit u. s. w., insoferne es die Höhe der Schirme erlaubt, abgefeuert werden. Diese Serie wäre noch dreimal zu wiederholen.

Bei der darauf folgenden Bearbeitung eines vollständigen massgebenden Versuches dieser Art, wäre dann die Zeit nicht vom Augenblicke des Durchganges des ersten Schirmes, sondern von jenem Augenblicke an zu zählen, von welchem an jedes der 4 in Betracht kommenden Geschosse eine gleiche Geschwindigkeit angenommen hätte.

Einige wenige abgeschossene Hohlgeschosse von ganz gleicher äusserer Form würden zur Vervollständigung des Versuches vortheilhaft beitragen.

Bei kleinen Anfangs-Geschwindigkeiten wäre es angezeigt, 3 oder 4 der mittleren Schirme zu entfernen.

Eine gute Probe der Verlässlichkeit des Widerstands-Gesetzes, welches aus diesen mit verschiedener Anfangs-Geschwindigkeit angestellten Experimenten erhalten würde, ergäben einige mit der grössten Geschwindigkeit abgegebene Schüsse, bei welchen die Geschosse 3 nahe dem Geschütz und 3 andere in der Entfernung von 4500 oder 6000 Fuss aufgestellte Schirme zu passiren hätten.

Der Chronograph würde die Anfangs- und Endgeschwindigkeit, dann die Flugzeit der Geschosse registriren.

Es würde sich empfehlen, diese auf grosse Schussweiten auszuführenden Versuche dann anzustellen, wenn der Wind nach und entgegen der Schussrichtung, sowie auch wenn derselbe unter einem rechten Winkel gegen diese weht.

Der Einfluss des Barometer-Standes und des Feuchtigkeitsgrades der Luft auf den Luft-Widerstand liesse sich ebenfalls am besten durch einige bei vollkommener Windstille auf grosse Entfernungen abgegebene Schüsse ermitteln.

Durch die eben besprochenen Versuche liesse sich das Gesetz der Abhängigkeit der Anfangs-Geschwindigkeit von der Ladung mit grösserer Genauigkeit feststellen.

Die erhaltenen Resultate liessen sich nach zwei Richtungen hin verwerthen, nach der einen, um die mittleren Geschwindigkeiten für alle Entfernungen vom Geschütz zu bestimmen, nach der anderen, um das wahre Widerstands-Gesetz aufzufinden.

sache mehr, sie nochmals in Angriff zu nehmen.

Man nehme beispielsweise eine für einen bestimmte
und für eine bestimmte Form der Geschossspitze zusammen
Geschwindigkeits-Tabelle zur Hand.

Welche weitere Auskunft kann über dasselbe Geschütz
schoss noch verlangt werden, vorausgesetzt, dass diese Ta
mit gleicher Genauigkeit bis zu den äussersten Grenzen der
vorkommenden grössten und kleinsten Geschwindigkeiten e

Die von der Qualität und Quantität der Ladung a
Kraft des Pulvers muss in jedem praktischen Falle bekannt

Angenommen, es wäre die Anfangs-Geschwindigkeit
kleinere Ladung oder ein von dem normalen verschieden
1120 Fuss und es handelte sich darum, die Geschwindi
Geschosses in einem 500 Fuss vom Geschütze entfernte
zu finden.

In Tabelle IV finden wir 394 Fuss von der Mündung en
Geschwindigkeit 1120 Fuss und 500 Fuss weiter, (oder 394
894 Fuss vom Geschütze) die Geschwindigkeit 1071 Fuss,
1120 Fuss Anfangs-Geschwindigkeit aus demselben Roh
schossenes Projectil derselben Gattung, welche der Tafel z
liegt, wird daher in der Entfernung von 500 Fuss eine G
digkeit von 1071 Fuss besitzen.

Die ganze Auskunft ist reines Ergebniss der Versuchs
mithin vollkommen unabhängig von der Verlässlichkeit eine
oder Theorie*).

Für ein Hohlgeschoss von derselben äusseren Gestal

Der Effect desselben wäre aber der kleineren Geschossmasse wegen ein bedeutenderer.

Eine kleine Verlängerung des cylindrischen Theiles eines Geschosses erhöht den Luft-Widerstand nur sehr unbedeutend.

Sobald das Gesetz der Geschwindigkeits-Aenderung der abgeschossenen Projectile bestimmt sein wird, kommt ein anderes nicht weniger wichtiges Problem in Angriff zu nehmen, nämlich das Gesetz aufzufinden, nach welchem der Geschwindigkeitszuwachs innerhalb der Seele des Geschützrohres stattfindet.

Die Lösung dieses Problems wird erkennen lassen, auf welche Weise die Kraftäusserung einer qualitativ und quantitativ bestimmten Ladung innerhalb der Bohrung stattfindet und folgerichtig den der jeweiligen Lage des Geschosses im Geschütze entsprechenden Gasdruck gegen die Seelenwände nachweisen.

Zwei Ladungen, von denen die eine rascher und vollständiger verbrennendes Pulver als die andere enthält, welche aber so gewählt sind, dass sie den an der Mündung angelangten Geschossen gleiche Anfangs-Geschwindigkeiten ertheilen, werden auf die Seelenwände des Geschützes in verschiedener Weise einwirken, denn wenn auch die gesammte Arbeit der Ladung in beiden Fällen die gleiche ist, so ist dieselbe jedoch innerhalb der Bohrung verschieden vertheilt.

Das rasch verbrennende Pulver wird mit hohem anfänglichen Druck auf das Geschoss und die Seelenwände einwirken, welcher schnell abnimmt, sobald das Geschoss von der Stelle rückt, und gegen die Mündung viel kleiner wird, als der Druck der langsamer verbrennenden Ladung.

Das erstere wird daher das Rohr einer grösseren Anstrengung unterwerfen als das letztere, obgleich die in beiden Fällen erhaltene Geschoss-Geschwindigkeit dieselbe ist.

Liesse sich ein Pulver erzeugen, welches während der ganzen Geschossbewegung den gleichen Druck auf das Projectil ausübte, so erhielte man eine gewünschte Geschwindigkeit bei der kleinsten Anstrengung des Rohres.

Bei den gezogenen Geschützen ist der Grad der Verbrennungsgeschwindigkeit des Pulvers von höherer Wichtigkeit als bei glatten Rohren, weil die Züge die Bewegung des Geschosses verzögern, hin die anfängliche Anstrengung des Rohres vermehren.

Progressiv-Züge sind aus diesem Grunde eine grosse Verbesserung der gleichansteigenden Spiralzüge; ihre Steigung sollte jedoch so gewählt sein, dass sie die Winkel-Geschwindigkeiten in gleichen Zeiten, nicht aber in gleichen Räumen um gleich viel vergrössern *).

Da die fortschreitende Geschwindigkeit eines Geschosses von der Qualität des Pulvers, von der Grösse der Ladung und dem Gewichte des Projectils abhängt, so würde jede Aenderung hierin, strenge genommen, eine andere Zug-Construction bedingen.

Wahrscheinlicher Weise ist aber eine allzugrossse Genauigkeit hier nicht erforderlich, vorausgesetzt, der Drall ist anfangs ein geringer und nimmt gegen die Mündung insoweit zu, als es für die Stabilität des Geschosses erforderlich wird.

Die Winkel-Geschwindigkeit, welche Geschosse von verschiedener Länge und verschiedenem Caliber erhalten müssen, um die Stabilität der Geschosse zu sichern, erfordert genau ausgeführte Versuche, weil wir theoretisch die auf das Geschoss einwirkenden Kräfte nicht genau bestimmen können.

Die gewöhnliche Formel für die Anfangs-Geschwindigkeit basirt auf folgenden Annahmen:

1. dass das Pulver gänzlich verbrannt und in Gas verwandelt ist, bevor das Geschoss merklich aus seiner Lage rückt;

2. dass der Gasdruck während der Geschossbewegung beständig der Dichte des Gases proportional bleibt.

Wären diese Voraussetzungen wahr, dann wäre es von keiner Bedeutung, welcher Hohlraum immer sich zwischen Ladung und Geschoss befände, oder welche Anzahl Geschosse in das Rohr geladen würden.

Für einen bestimmten vom Pulvergas erfüllten Raum gäbe es in diesem Falle auch nur einen bestimmten Druck, und die einzige Folge beider oben gemachten Voraussetzungen wäre die Vergrösserung der Zeit, während welcher der Gasdruck stattfände.

Experimente haben nachgewiesen, dass, alle anderen Umstände gleich gesetzt, die Anfangs-Geschwindigkeit von dem Entzündungspunkte der Ladung abhänge.

*) Ob gerade dieses Drallgesetz das günstigste wäre, ist nicht unbedingt a priori zu entscheiden. Auch würde die der Drall-Curve zu Grunde liegende Erzeugungs-Curve wohl sehr complicirter Natur sein. (Die Red.)

Daniel Bernouilli, welcher die gewöhnliche Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit 1738 aufstellte, glaubte damals schon, dass die Ladung nicht momentan verbrenne, und vor länger als einem Jahrhunderte kam ein zur Untersuchung dieser Frage zusammengesetztes Comité der k. Gesellschaft der Wissenschaften zur Erkenntniss, dass die ganze Ladung zur gänzlichen Verbrennung erst dann gelangt, wenn das Geschoss merklich aus seiner Ruhelage gerückt ist.

Weshalb sollen wir daher eine Formel beibehalten, die notorisch auf irrigen Voraussetzungen fusst?

Der directe Gegensatz zwischen den Rechnungsergebnissen dieser Formel und den Experimenten mit den 70pf. Armstrong- und Whitworth-Kanonen mit der Ladung von 10 Pfd. sollte dieser Formel den Todesstoss geben.

Die Seelenlänge des Armstrong-Vorderladers war 10 Fuss 3·25 Zoll, die Länge der Ladung 12·81 Zoll. Das Verhältniss der Pulverladung zum Geschoss-Gewichte war 0·1403 und die Anfangs-Geschwindigkeit des Geschosses 1336 Fuss.

Setzen wir diese Werthe in die Formel

$$V = \sqrt{\gamma \frac{\mu}{m+\frac{1}{3}\mu} \log \frac{M}{\mu}},$$

so erhalten wir

$$1336 = \sqrt{\gamma} \cdot \sqrt{\frac{0\cdot1403}{1+\frac{1}{3}.0\cdot1403} \log \frac{123\cdot25}{12\cdot81}},$$

woraus $\sqrt{\gamma} = 3680\cdot3$ resultirt.

Da das Pulver in beiden Fällen dasselbe war, behält $\sqrt{\gamma}$ in beiden Fällen den gleichen Werth.

Wendet man dieselbe Formel zur Berechnung der Anfangs-Geschwindigkeit für das Whitworth-Geschütz an, dessen Seelenlänge 9 Fuss 11 Zoll = 119 Zoll, die Länge der Ladung 14·5 Zoll und bei welcher das Verhältniss des Ladungs- zu dem Geschoss-Gewichte 0·1427 war, so finden wir eine Anfangs-Geschwindigkeit von

$$V = 3680\cdot3 \sqrt{\frac{\cdot1427}{1+\frac{1}{3}.0\cdot1427} \log \frac{119}{14\cdot5}} = 1298\cdot7 \text{ Fuss},$$

während die durch den Versuch gefundene Anfangs-Geschwindigkeit 1338 Fuss war.

Die Formel ergibt also für das Geschütz eine entschieden kleinere Anfangs-Geschwindigkeit, als die des Armstrong-Geschützes ist, während der Versuch eine etwas grössere ergab.

Die Formel gibt 1298·7 Fuss als Anfangs-Geschwindigkeit, während der Versuch zeigt, dass dies die Geschwindigkeit wäre, welche das Geschoss in einer Entfernung von ungefähr 600 Fuss vom Geschütz besässe.

Unter diesen Umständen ist es klar, dass diese Formel zur Bestimmung des Gasdruckes auf die Seelenwände ganz unzulässig ist.

Kapitän Rodman versuchte seine Probe-Cylinder in sehr vielen Experimenten, wie jedoch, bei der Kürze der Zeit, während welcher der Cylinder dem Gasdrucke unterliegt, vorauszusehen war, lieferte sein Instrument keine genügend regelmässigen Resultate.

Navez schlug vor, sein Pendel zum Messen der Zeiten zu verwenden, in welchen das Geschoss verschiedene Theile der Bohrungslänge zurücklegt. Da jedoch diese Zeit-Intervalle äusserst kurz sind und jede Messung von der Thätigkeit dreier Electro-Magnete abhängt, muss die Verlässlichkeit der, auf diesem Wege erhaltenen Resultate füglich bezweifelt werden.

Die einzige Methode, welche mir von Erfolg zu sein scheint, ist eine von Kapitän Rodman theilweise schon versuchte.

Er hing ein Rohr als Geschütz-Pendel auf und lagerte parallel zur Seelenaxe des Rohres einen Cylinder. Spielte das Rohr zurück, so zog ein Tracir-Stift auf der Oberfläche des ruhenden Cylinders eine gerade Linie, während dieser Stift, wenn das Rohr ruhte, der Cylinder aber in Rotation versetzt wurde, eine Kreislinie an dessen Oberfläche verzeichnete. Spielte aber das Geschütz in Folge eines Schusses zurück, während sich der Cylinder in schnell rotirender Bewegung befand, so zeichnete der Tracir-Stift eine Curve auf der Cylinder-Oberfläche, deren Ordinaten die Zeit repräsentiren, während welcher das Geschütz in Folge seines Rücklaufs die durch die Abscisse der Curve dargestellte Strecke zurücklegt.

Das Gesetz des für den Rücklauf verwendeten Aufwandes an Arbeit wird hiedurch bekannt.

Wird nun auch die Anfangs-Geschwindigkeit des Geschosses gemessen, so erhält man den ganzen Betrag der von der Ladung geleisteten Arbeit.

Das Gesetz des Gasdruckes würde mit noch grösserer Genauigkeit bestimmt werden können, wenn der Tracir-Stift am Geschosse angebracht wäre.

Diese Methode des Experimentirens scheint die einzige zu sein, die hinreichend genaue Resultate verspricht; denn wenn die Rotation des Cylinders während der sehr kurzen Zeit, während deren die Verbrennung der Ladung stattfindet, eine gleichförmige wäre, dann ergäben die Coordinaten der tracirten Curve zweifellos das zwischen Rücklauf-Zeit und Raum bestehende Gesetz. Wir können somit, da das Gewicht und die Geschwindigkeit des bewegten Körpers in jedem Punkte bekannt sind, auch die Grösse des auf selben in jedem Augenblicke oder in jeder Lage wirkenden Druckes angeben.

Aus dem Gesagten geht die grosse Wichtigkeit klar hervor, bei Pulver-Erprobungen die Experimente nicht nur in Hinsicht des Einflusses der Ladung auf die Anfangs-Geschwindigkeit des Geschosses, sondern auch in Beziehung auf die Anstrengung des Rohres durchzuführen.

Das Gesetz, nach welchem Hartguss-Geschosse in Eisen-Platten eindringen, ist eine andere, ebenfalls rein mathematische Frage.

Sobald man sich für eine bestimmte Form der Geschossspitze entschieden und eine befriedigende Methode des Härtens der Geschosse gefunden haben wird, wird es ein Leichtes*) sein, das Gesetz, nach welchem die Durchdringung der Platten vor sich geht, aufzufinden.

Die in gegenseitige Verbindung zu bringenden Grössen sind dann die Geschwindigkeit, das Gewicht, der Caliber der Geschosse und die Dicke der Eisenplatten.

Es ist wahrscheinlich, dass eine Reihe von Versuchen mit annehmbar guten Eisen-Platten gleicher Qualität hinreichen wird, jede erforderliche Auskunft zu geben.

Einige Vergleichs-Versuche mit Platten von gleicher Stärke, aber verschiedener Qualität des Eisens, werden diese Versuche vervollständigen.

Es ist, wenn sich die Gelegenheit dazu ergibt, beabsichtigt, Huttons und Robins Versuche mit der Rotationsmaschine zu wiederholen und auszudehnen.

*) Für ein mit mathematischer Schärfe leicht zu lösendes Problem, halten wir diese Frage keineswegs. (Die Red.)

Der Chronograph würde die genaue Zeit einer jeden Umdrehung der Maschine vom Augenblicke des Beginnes der Bewegung bis zum Erreichen einer gleichförmigen Umdrehungs-Geschwindigkeit mit voller Zuversicht ergeben.

Ein jeder derartige Versuch würde so ein Widerstands-Gesetz für die gerade versuchte besondere Form des in Bewegung befindlichen Körpers kennen lehren.

Sollte ein genügend grosser Fallraum zu Gebote stehen, so könnten auf einfachste Weise einige sehr genaue Experimente über die Grösse der Anziehungskraft und des Luftwiderstandes bei geringen Geschwindigkeiten angestellt werden.

Beim Schiessen könnten auch Vergleichs-Versuche zwischen der Geschoss-Geschwindigkeit und der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des bei der Explosion entstehenden Knalls angestellt werden, vorausgesetzt, dass durch die Erschütterung der Luft eine nur einen Moment dauernde Unterbrechung des galvanischen Stromes hervorgebracht werden kann.

Im Falle des Gelingens einer solchen Unterbrechung könnte die Zeit, welche der Schall zum Zurücklegen von je 100 Fuss benöthigt, genau gemessen werden und ist einmal das Widerstandsgesetz der Luft bestimmt, dann wird wahrscheinlicher Weise das einfachste Instrument zur Bestimmung der Anfangs-Geschwindigkeiten der Geschosse jenes sein, welches die verhältnissmässigen Geschoss- und Schall-Geschwindigkeiten misst.

Der hier beschriebene Chronograph wurde bloss zu dem Zwecke ersonnen, vollkommen verlässliche Geschoss-Geschwindigkeits- und Luftwiderstands-Bestimmungen zu ergeben, und dabei keine Rücksicht auf den Preis oder das Gewicht des Instruments genommen.

Möglicher Weise dürfte ein Mechaniker den Chrongraphen um 100, die Uhr um 25 Pfd. herstellen; die Versuchs-Hütte könnte etwa 50 Pfd. kosten, so dass Alles zusammen auf 175 Pfd. zu stehen käme. Um allen Eventualitäten jedoch vorzubeugen, will ich die Summe verdoppeln und die ganzen Auslagen auf 350 Pfd. schätzen.

Anderseits muss aber wieder das Ersparniss an Pulver und Geschossen in Betracht gezogen werden, welche eine Reihe zusammenhängender Experimente ergäbe.

Der Chronograph macht beispielsweise 10 oder selbst mehr Anzeigen bei jedem einzelnen Schusse, auch müssen wir zugeben,

dass jede solche Anzeige zehnmal mehr werth sei, als jene, welche mit Instrumenten erhalten werden, die nur ein Intervalle zu messen gestatten.

Es scheint mir daher, dass der neue Chronograph in Beziehung auf Munitions-Ersparniss sich zu den jetzt im Gebrauche Befindlichen wie 100 : 1 verhalte.

So überspannt auch dieser Anschlag erscheinen mag, ist er in der That noch unterschätzt.

Ich behaupte, dass jeder der bei dem angezogenen Experimente gemachten massgebenden 11 Schüsse genauer die verlangte Auskunft ergeben hat, als alle bisher aus demselben Geschütze mit gleicher Ladung abgegebenen.

Des Kostenpunktes wegen ist aber jede Schwierigkeit schon behoben, denn das Instrument ist bereits in allen Theilen fertig hergestellt und bereit, alle zur Vervollständigung des Systems der Artillerie-Wissenschaft nöthigen Versuche im Verlaufe einiger Wochen durchzuführen.

Um die Leistungsfähigkeit des Instruments darzuthun, wollen wir annehmen, der Chronograph wäre in irgend einer Central-Position zu Shoeburyness aufgestellt und mit nach 6 verschiedenen Schussrichtungen ausgehenden Drähten versehen, ferner, dass nicht weniger als 6 verschiedene Partien gleichzeitig Experimente vorzunehmen wünschen.

Fünf oder zehn Minuten wenigstens werden erfordert, um eine Garnitur Schirme herzustellen, aber nur wenige Secunden werden gebraucht, um ein Experiment durchzuführen, wenn das Geschütz zum Abfeuern bereit ist.

Eine jede Partie würde demnach nach Verabredung telegraphiren, wenn sie zum Feuern bereit ist.

Die Verbindungen würden hergestellt, um den galvanischen Strom durch die entsprechenden Schirme circuliren zu lassen, das Schwungrad würde in Bewegung gesetzt, das Zeichen zum Feuern gegeben und das Experiment wäre beendet.

Dadurch, dass jede Partie eine genaue Vormerkung der Zeiten des Abfeuerns ihrer Geschütze unterhielte, würde sie in Stand gesetzt, die ihr zukommenden Tracen am Cylinder am Schlusse des Tages ohne die geringste Schwierigkeit und ohne jede Gefahr einer Verwechslung einzuholen.

Ich setze voraus, dass die Leser, welche diesem langen Berichte über die Einrichtung und Gebrauchsweise des Chronographen folgten, in Kenntniss sein werden, dass mir im Verlaufe der letzten 2 Jahre viele Fragen gestellt wurden, welche ich kurz und befriedigend nicht erledigen konnte, ohne auf den ganzen Gegenstand einzugehen.

Ich hoffe gleichfalls, dass jene, welche Einwendungen gegen meine Methode des Experimentirens gemacht haben, dadurch zufrieden gestellt sein werden, dass ich gegen jede wirkliche Schwierigkeit vorgesorgt habe und dass ich, wo ich eine Schwierigkeit nicht beseitigen konnte, einen Weg gefunden habe, um dieselbe zu umgehen.

Die Schirme entsprechen vollkommen, und wenn ich das Instrument, wie es ist, betrachte, kann ich keinen Theil entdecken, in welchem grössere Einfachheit durchführbar oder wünschenswerth wäre.

Sicherlich würde ein mit bekannter Geschwindigkeit gleichförmig rotirendes Schwungrad die mühevolle Zusammenstellung der Zeit-Tabelle für jeden einzelnen Schuss unnöthig machen, das Resultat würde aber an Genauigkeit nicht bemerkenswerth gewinnen.

Zweifellos ist die Berechnung der vorgenannten und aller Experimente, welche die äusserste Präcision verlangen, eine mühevolle, aber alle diese Mühe bin ich bereit, auf mich zu nehmen, wenn in anderen Beziehungen mir bei Vollendung der vorgesetzten Arbeit Vorschub geleistet wird.

Zum Schlusse muss ich den Leser erinnern, dass alle in dieser Abhandlung besprochenen Fragen rein mathematische und mechanische sind.

Ich habe es für nothwendig befunden, die Sache aufzuklären, indem ich den exacten Werth einiger Formeln und Instrumente zu zeigen versuchte, welche allmälig wegen Abgang von etwas Besserem und Verlässlicherem in Gebrauch gekommen sind.

Es steht in Absicht, die bisherigen zweifelhaften und fehlerhaften Folgerungen durch Resultate genauer, mit den eingeführten Geschützen und Geschossen durchgeführter Versuche zu ersetzen und dieselben durch gegenseitigen Vergleich und durch Interpolation so zu verbinden, dass selbst der kleinste Zweifel und jede Ungewissheit ganz ausgeschlossen werden.

Wenn diese Resultate einmal erlangt sein werden, dann wird alles für praktische Zwecke Erforderliche vorhanden sein, und gestützt auf diese Resultate, muss sodann eine Theorie aufgebaut werden.

Hierauf muss die Verwerthung der erhaltenen Resultate in die Hände der Land- und Marine-Officiere, welche durch Chemiker und Mechaniker unterstützt werden müssen, übergehen, um den Bedürfnissen der Armee und Marine abzuhelfen.

Der im Vorstehenden beschriebene Chronograph gehört gewiss zu den sinnreichsten Instrumenten dieser Art.

Ob aber jener Grad von Verlässlichkeit, welcher seinen Anzeigen zukommt, schon an der Grenze der erreichbaren Genauigkeit steht, möchten wir bezweifeln.

Wir glauben vielmehr, dass in der Construction selbst schon die Ursachen mancher Unregelmässigkeit liegen.

Schon der Umstand, dass ein und derselbe galvanische Strom so oft und rasch nacheinander unterbrochen wird, dürfte auf die Functionirung des die Schirm-Anzeigen vermittelnden Electromagneten nicht ohne Einfluss sein; die Stromstärke wird nämlich beträchtlichen Schwankungen unterliegen und hiemit wird auch die Kraft des Magneten variabel. Eine Folge davon dürfte sein, dass der vom Magneten gehaltene Anker mehr oder minder rasch abschnellt.

Die Einschaltung von Hebeln und Federn, welche die Transmittirung der Bewegung auf den Zeichenstift in ziemlich complicirter Weise zu leisten haben, scheint gleichfalls eine Fehlerquelle.

Die zur Bewegungs-Uebertragung erforderliche Zeit dürfte im Verlaufe eines Schusses kaum eine constante sein. Denn abgesehen von dem Einflusse kleiner Spielräume, welche, soll der Mechanismus rasch functioniren, unentbehrlich sind, wird namentlich die dem Electromagneten entgegenwirkende Feder bei den 10—16 unmittelbar auf einander folgenden Anzeigen verschieden wirken, da sie ja nach jeder Unterbrechung ihrer Spannung das Bestreben hat, auszuschwingen. Dieses Bestreben kann je nach dem Verhältniss der Schwingungszeit der Feder zu jener Zeit, welche zwischen je zwei Anzeigen verstreicht, die Bewegung des Ankers sehr beeinflussen,

und diese Unregelmässigkeit, kombinirt mit den Schwankungen in der Stärke des Electromagneten, dürfte die Anzeigen des Zeichenstiftes merklich verrücken.

Es scheint uns, dass eine vortheilhafte Verbesserung und Vereinfachung des Apparates dadurch zu bewirken wäre, dass man den Inductions-Strom zur Signalisirung der Strom-Unterbrechung verwendet. In diesem Falle könnte die Einrichtung so getroffen werden, dass der Inductions-Funke directe auf den rotirenden Cylinder überspringt, was ohne jede Verzögerung geschehen würde.

Die Art, die Normalzeit auf den Cylinder graphisch zu übertragen, ist eine originelle und sinnreiche.

Auch kommen hiebei die Nachtheile der complicirten Bewegungs-Uebertragung nicht so sehr in Betracht, da die Anzeigen in so grossen Zeiträumen erfolgen, dass die Stromstärke nicht wesentlich alterirt wird, und auch der dem Mechanismus zuzuschreibende Fehler constant ausfallen dürfte. Auch hier liesse sich übrigens die Induction mit Vortheil anwenden.

Indem wir uns in diesen Zeilen bloss auf eine Beurtheilung des Apparates an und für sich beschränken, werden wir einem nächsten Aufsatze, welcher die mit Bashforth's Chronographen durchgeführten Versuche besprechen wird, noch einige Bemerkungen folgen lassen, welche die Art der geschehenen Verwerthung der gewonnenen Resultate näher beleuchten sollen.

(Die Redaction.)

Zur Belagerung von Belfort (1870—1871).

Von **Gustav Graf Geldern,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

(Mit Plan-Skizzen auf Taf. XXII und XXIII).*)

I. Terrain-Beschreibung.

Die offene geräumige Gebirgs-Erweiterung zwischen dem Jura- d Vogesen-Gebirge, dann dem Rhein- und Rhone-Gebiete, füllt ein deres, von vielen kleinen Wasseradern durchfurchtes, seenreiches gelland aus, das sich mit flachen continuirlich steigenden Terrain- llen aus der Rheinebene erhebt. Markirter und höher wird diese rrainbildung bei Belfort, einer kleinen Stadt mit 6000 Einwoh- rn, welche an dem Eisenbahnknoten der nach Paris, Mühlhausen d Besançon führenden Linien liegt.

Die menschlichen Niederlassungen in und um Belfort befinden h im südlichen Theil eines Gebirgskessels, welcher von steilen, hütter bewaldeten Kalk- und Thonschiefer-Bergen, als: dem Mont lbert im Westen, Mont d'Arsot im Norden und den kahlen felsigen öhen von Miotte und Justice, sammt dem Citadellen-Felsen im Osten nd Süden, eingeschlossen wird.

Die meist wasserarme und passirbare Savoureuse, welche den Abfluss aus dem Wasserreservoir dieses Kessels *(Étang des Forges)* ufnimmt, theilt das Umterrain des Platzes in zwei Hauptabschnitte.

Hievon ist jener am linken Ufer der militärisch wichtigere, indem die Hauptcommunicationen gegen die Rheinebene von dem Gebirgsstocke (Miotte) aus, von welchem sich die Höhen d'Arsot, Miotte, Justice und des Perches abzweigen, dominirt und leicht ge-

*) Vergl. auch Taf. VI vom 2. und 3. Hefte des laufenden Jahrg. der Mittheilungen.

sperrt werden können. Die nördlichste dieser Höhen ist der Thon-schiefer-Berg, welchen der Wald d'Arsot bedeckt, und der mit den Füssen seiner flachen südlichen Abhänge bis an den Teich *des Forges* tritt. Die steile, felsige und unwegsame Nordseite dieses Höhenzuges bietet ein ziemlich bedeutendes Annäherungshinderniss für alle auf der Vogesenstrasse gegen Belfort anrückenden Truppen dar.

Die Höhenzüge von Miotte und Justice ziehen parallel nach Nordosten, haben sehr schmale Rücken und nach Südosten flache, steinige Abdachungen, die nur gegen die Thalsohlen zu mit einer spärlichen Erd- und Humusschichte überdeckt sind. Auf ihrer Nordwestseite tragen diese beiden Felsdämme in den klafterhohen — dem Kamme der Höhenzüge folgenden — Felswänden noch jetzt die Merkmale, welche der Anprall der, aus den oberen Vogesen niedergehenden Wassermassen an ihnen zurückgelassen hat. Circa 1500 Schritt von der Stadt erreichen beide Höhenzüge, successiv ansteigend, ihre höchsten mit Forts besetzten Punkte, während die Fortsetzung derselben nach Nordosten einen ziemlich sanften Fall hat.

In der Verbindungslinie der beiden Forts sind die beiden Rücken zusammengewachsen; durch die beiderseits des Sattels gebildeten Mulden zieht sich die von Mühlhausen kommende, gut angelegte und erhaltene Chaussée. Bevor dieselbe in die alte Festung tritt, verbindet sie sich mit der von Basel kommenden Strasse, welche, wegen der vielen zu übersetzenden Rücken, für schwere Fuhrwerke viel weniger practicabel ist.

Südlich von dem Fort Justice zweigt sich ein vielfach gegliederter Höhenast ab, der um den Citadellen-Felsen einen Viertelkreis-Bogen beschreibt und für denselben — Ersteren als Reduit gedacht — einen natürlichen Wall bildet, von welchem man alle Gegenstellungen vom Wald von Bosemont bis zum Dorf Essert dominiren und die vorliegenden Thäler von Perouse, Neufs fontaines und Danjoutin bestreichen kann.

Die Bodenbeschaffenheit ist hier ebenfalls der Cultur wenig günstig; verwitterter, je nach der Höhenlage mehr oder weniger mit Erde vermischter Kalksteinschotter überdeckt 5—8′ hoch den von den atmosphärischen Einflüssen noch verschonten Felsen.

Das rechte Ufer der Savoureuse hat nur im Norden ausgesprochene Höhen. Westlich des Mont d'Arsot überragt der steil bewaldete Mont Salbert, sammt seiner gegen Essert vorgeschobenen

bfallskuppe, die Höhenzüge des linken Ufers. Seine Unwegsamkeit t wohl dem Angriffe ungünstig, im Nichtbesetzungsfalle lähmt er doch eine Offensive des Vertheidigers von Belfort auf den Strassen i die Vogesen und nach Lure (über Essert) vollkommen.

Das Land zwischen der Strasse nach Besançon und Montbeliard -einst das Ausgangsthor der gegen Süden abfliessenden Gewässer-- ldet flache, gegen die Savoureuse zu fallende Terrainwellen, deren halsohlen zumeist zum Wiesen- und deren höhere Theile zum Acker- n benützt werden. Der Boden ist hier angeschwemmtes, meist hmiges Erdreich.

Alle Strassen um Belfort zeigen eine vorzügliche Instandhaltung, e durch das hier vorfindliche gute Steinmaterial erleichtert wird. sserhalb der gebahnten Wege stösst aber jede Communication eils wegen der felsigen steilen Hänge auf fast unüberwindliche indernisse, theils wird dieselbe, wegen des lehmigen, wasser- ichen Grundes der Niederungen, nur stellenweise und nur bei guter hreszeit ausführbar.

Die Ortschaften dieser Gegend bestehen sämmtlich aus massi- n, mit Ziegeln oder Schiefer eingedeckten Steinbauten, besitzen an n Hauptverkehrsadern verschiedene Industrie-Etablissements und freuten sich einer ausgesprochenen Wohlhabenheit. Die von den uptstrassen abseits liegenden Dörfer waren arm und haben durch n Krieg sehr gelitten.

II. Beschreibung der Fortificationen Belforts.

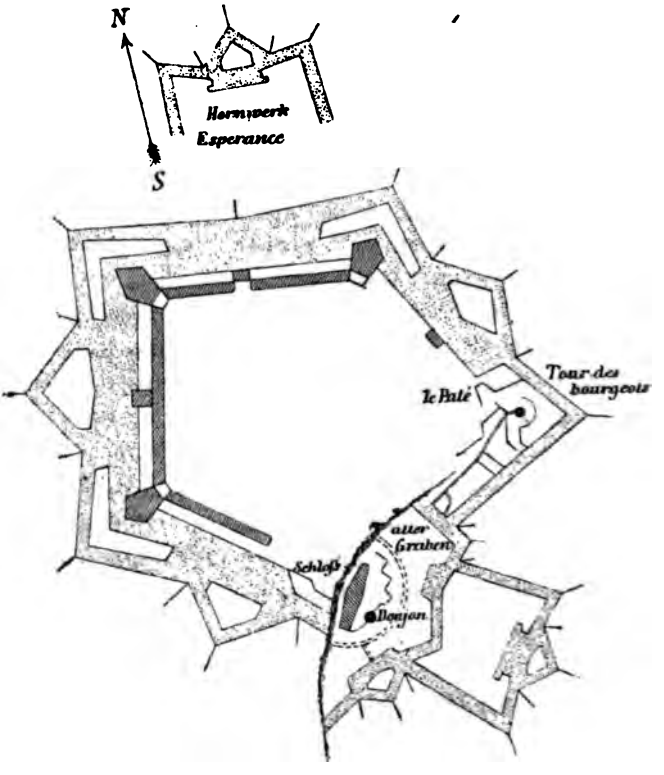
(In der chronologischen Reihenfolge ihrer Entstehung.)

Belfort ist einer jener Plätze, der alle Phasen und Umwand- ngen durchzumachen hatte, welche die Fortschritte der Angriffs- nd Vertheidigungs-Waffen und die sich steigernde strategische ichtigkeit seiner Lage, als Basis und Ausgangspunkt für eine ensive gegen Süddeutschland, im Laufe der Zeiten bedingten.

Im Mittelalter zierte den Castellfelsen eine Ritterburg mit eithin sichtbarem Donjon, an die sich bald eine Umfassung zum chutze der kleinen Niederlassung an dessen Fuss anschloss.

Unter Vauban's geschickter Leitung wurde der Platz moder- isirt und, durch künstliche Ausnützung des Terrains, dessen mög- chste Feuerlinien-Entwicklung gegen das Angriffsterrain angestrebt.

Das Schloss blieb Kern; der 4° breite (alte) Graben, d einst von der vorliegenden Befestigung trennte, wurde mit gothischen Gewölbe geschlossen und zur Vermehrung des Be untertheilt.



Die Schlossplattform wurde Cavalier, das umschliessende, gelmässige Kronenwerk erhielt je zwei Geschütz-Casematten i Flanken zur Grabensvertheidigung. Die Front dieses Kronenwe welches gegen die Stellungen von Perouse und haute Perche kän konnte, wurde durch ein vorgeschobenes Hornwerk (eine Fron casemattirtem Ravelin nach Vauban's erstem Systeme) vers

Die Verbindung des Schlosses mit der Stadt durch eine Pot die bis zu dem Thurme des Bourgeois reicht, und die terrasse angelegten Abschnitte in der Bastion des Bourgeois dürften aus Zeit stammen; ebenso der kleine Anbau, *le Paté* genannt, w durch eine Poterne die Verbindung mit der Nordostfront der En

ermittelt, gleichzeitig aber den Zugang und die inneren Hänge des Schlossberges durch Gallerie- und Deckfeuer vertheidigt.

Die Hauptumfassung, welche bis zum Anschluss an den Fuss des, daselbst fast verticalen, 200' hohen Schlossfelsens vier Fronten aufweist, wurde nach Vauban's III. Systeme reconstruirt. An die nördlichste dieser Fronten tritt die letzte Abfallsstufe des Rhenzuges von Miotte so nahe heran, dass man selbe mit dem Ravelin mit Fels-Escarpen nach Vauban I., besetzen musste.

Der Bau der übrigen Aussenwerke könnte auch aus einer früheren Zeit datiren. Um die Westfronten inundirbar zu machen, wurde der Canal des Forges aus der Savoureuse durch die Stadt geleitet.

Alle damaligen Revêtements wurden — da man aus Material-Mangel den grossen Erdanschüttungen auszuweichen schien, d. h. als Escarpemauerwerk zeigen musste — sehr massiv hergestellt. Die unter 1 : 6 geböschten Mauern haben durchschnittlich 5° Höhe, bis 12 Fuss obere Mauerdicke und wurden aus dem an Ort und Stelle gewonnenen Kalksteinmaterial aufgeführt. Da dieser Stein doch sehr rasch verwittert, so wurden alle Mauern auf ihren Aussenseiten mit einem schuhdicken Quaderhemd aus rothem, an der Luft sehr hart werdenden, Vogesen-Sandstein überzogen.

Bei der Herstellung der Wallgänge scheinen ebenfalls Erdsparungs-Motive überwiegend gewesen zu sein, da man sich sonst bei den drei Wasserfronten den Anbau der Einen Stock hohen Infanterie-Casernen *b, b, b* (Taf. XXII) längst der Courtinen nicht erklären könnte. Denn abgesehen von der übrig bleibenden geringen Wallgangsbreite von circa 3 Klafter, eigneten sich diese Linien mit den dadurch entstehenden Mauer-Parados gar nicht zur Geschützaufstellung; sie wurden somit ihrer Hauptaufgabe eigentlich entrückt.

Von der inneren Ausstattung des Platzes wäre noch zu erwähnen: der Bau des Arsenals *f*, der Officiers- und Magazinsgebäude (*e, h, i*, Taf. XXII).

Bei der rein defensiven Anlage des Punktes ist es nur zu erklärlich, dass in den napoleonischen Feldzügen zu Anfang dieses Jahrhunderts der Werth von Belfort nicht zur Geltung kommen konnte, und die ganze Umgegend sich den Namen das Loch *(trouée)* von Belfort erwarb. Die 30 Jahre später erfolgte Umwandlung des

Platzes in ein kleines verschanztes Lager zeigt aber, dass man sic dieses Anlagefehlers bewusst wurde und denselben verbessern wollte

Wie in der kurzen Terrainbeschreibung bereits erwähnt wurde, befindet sich im Osten von Belfort eine gegen die Stadt zu offene Mulde welche einen gedeckten Lagerraum für 6000 bis 7000 Mann biet Um dieses Lager zu sichern, bedurfte es bei der natürlichen Stär der Oertlichkeit nur der Befestigung zweier Punkte — des ehemaligen Richtplatzes auf der Kuppe de la Justice, und der öden Steinspitze Miotte — durch zwei untereinander verbundene Wallforts.

Der Felskamm von Justice bis zur Stadt deckte die innere Communication und erhielt für eine allenfallsige Feuerentwickelung gegen die Perches eine obere Strassenanlage, welche durch einen bedeckten Weg maskirt ward. Die Flankirung dieser Anschlusslinie fiel einer Lünette (*n*, Taf. XXII) zu, welche vor der Face der Bastion des Bourgeois erbaut wurde. Durch den 6 bis 8° tief in den Felsen eingesprengten Face-Graben dieses Objectes wurde die Baseler Chaussée zur Stadt geführt

Der nördliche Anschluss von Justice zu dem Hornwerk Miotte folgt ebenfalls dem Felsabsturz. Bei der nach Aussen gebrochenen von keinem der Werke ganz flankirten Form des Abhanges strebt man die grössere Bestreichungsfähigkeit und Sturmsicherheit in der oberen Partie durch eine freistehende mehrmals gebrochene Mauer in dem tieferen Theile durch ein revêtirtes mit Graben versehenes Profil an, welches in drei terrassenartig sich überhöhenden Flanken Geschützaufstellungen gegen das Savoureuse-Thal erlaubte. Der so eingefasste Lagerraum ist gegen Nordosten, Osten und Süden vollkommen gedeckt, von der Westseite, besonders vom Mont Salbert aber ganz eingesehen.

Von den früher erwähnten zwei Wallforts ist das wichtigere den taktischen Schlüsselpunkt des Platzes bildende Object, das in Felsen gehauene Fort Miotte, welches die gesammte Feuerkraft einer bastionirten mit Erdbrust und Haxo-Casematten versehenen Front und eines Erd-Cavalieres gegen das Angriffsterrain beiderseits der Strassen nach Mühlhausen und Basel richtet. Die gegen den Teich *des Forges* abstürzende Felswand ist von einer Brustmauer gekrönt zur vollen Einsicht der Hänge und des Vorterrains wurde ferner ein mehrere Klafter hoher Beobachtungsthurm (*o*) in dem nördlichsten Theil des Werkes aufgeführt. Die nach einwärts gebrochene Kehle des Werkes hat Erdbrustwehren.

Das zweite Fort Justice ist in zwei Etagen angelegt und bildet ein unregelmässiges bastionirtes Viereck. Das obere Werk (*p*) greift mit einer Front sammt Ravelin in das Bestreichungsfeld von Miotte ein, mit seiner zweiten grösseren Front — der ebenfalls ein Ravelin vorliegt — kann es die Stellungen von Perouse und haute Perche bekämpfen. Gegen Miotte zu krönt eine Brustmauer die Felswand und gestattet eine ausgiebige Flankirung der bastionirten Verbindungslinie mit Miotte. Die Kehle des oberen Werkes schliesst hinter einer Erdmaske eine zwei Stock hohe bombensichere Defensionskaserne für 300 Mann (*m*). Die bastionirte Kehle des unteren Theiles flankirt den Stadt-Anschluss und das Thal vor der Citadelle; den Anschluss an das obere Werk bildet eine gegen Perouse gerichte Feuerlinie (*q*). Die grösstentheils in Felsen gesprengten Gräben haben bis 5° hohe Escarpen.

Mit der Anlage eines verschanzten Lagers begann man auch an Vauban'schen Bau zu modernisiren, und da man sich zur Fortificirung der Perches noch nicht entschliessen konnte, so wurde auf die Feuerentwicklung des Schlosses die grösste Sorgfalt verwendet. Mit vielem Geschicke wurden die Linien des fünffachen Feuergürtels — siehe Taf. XXIII — so angeordnet, dass nach den Hauptrichtungen (Perches und Perouse) das Feuer der übereinander liegenden Linien zu einem continuirlichen Frontfeuer von möglichst grosser linearer Entwicklung verbunden wurde, ohne das Hinwegschiessen zweier Linien zu bedingen.

Das bombenfeste, 600 Mann fassende Schloss wurde mit einem mächtigen Cavalier eingehüllt, welcher über einer Reihe von Geschütz-Casematten eine offene Plattform für mehrere Geschütz-Emplacements erhielt.

Von einer Deckung der 6° hohen Mauer-Escarpe des Kronenwerkes konnte des starken Terrainfalles und des Erdmangels halber keine Rede sein, man hüllte dasselbe daher mit zwei Enveloppen ein, wobei die Flanken des Vauban'schen Hornwerks cassirt wurden. Die zunächstliegende verdeckt circa $^2/_3$ der Escarpe des Kronenwerks und bildet zwei bestimmte Fronten, die mit einer geraden flankirenden Linie an den oberen Abschnitt der Bastion des Bourgeois angeschlossen sind. Die südlichere dieser Fronten scheint an die Flanken des bestandenen Ravelins angebaut zu sein und hat einen schmalen Wallgang. Durch einen Einschnitt in dem seiner Contre-Escarpe vor-

liegenden Glacis führt der Zugang zu der zweiten Enveloppe, die durch den Bau einer bastionirten Front rechts vom besagten Vauban'schen Hornwerk und durch den Anschluss einer gebrochenen Linie links von demselben entstand, welche aus dem Hauptgraben der Bastion des Bourgeois zugänglich ist. Beide Enveloppen haben theils Fels- theils Mauer-Escarpen von circa 4° Höhe; die obere übt ungefähr 6' Beherrschung über die Feuerlinien der unteren.

Längst der steilen Steinböschung, welche in die bis 200' über das Thal aufsteigende Felswand übergeht, führt bis zu dem untersten Umzuge eine in einen Mauertambour (*t*, Taf. XXII) einmündenden Ausfalls-Communication.

Die Stadtbefestigung, welche, wie bereits erwähnt, gegen Westen nur einer geringen Kraftentwicklung fähig war, wurde dadurch verbessert, dass man die Verlängerungen der Facen der detachirten Bastione in der Kehle der Raveline zu polygonalen, nach einwärts gebrochenen Fronten verband, wodurch erst eigentliche Kampflinien gewonnen wurden. Ferner wurde die nach Westen (Vorstadt de France) sehende Flanke des Hornwerkes Miotte durch einen dieselbe flankirenden Anbau (*r*, Taf. XXII) verstärkt, mit welchem eine Strassenumlegung hinter die Kehle des Hornwerkes verbunden wurde.

Die Anlage einer Cavallerie-Caserne (*k*, Taf. XXII) und die Krönung der letzten Abfallstufe des Mont Salbert im Westen der Vorstadt de France durch ein gegen 300° langes Hornwerk (*s*, *s*), mit mächtigem Erdprofil, muss später erfolgt sein; das letztere dürfte von der beim Eisenbahndurchstich gewonnenen Erde hergestellt worden sein. Da man jedoch beim Umbau im Jahre 1868 den inneren Raum dieses Objectes zu beengt gefunden zu haben scheint, so placirte man auf die andere Seite des Eisenbahneinschnittes das grosse Werk des Barres (siehe auch Taf. XXIII).

Dieses mit zwei bastionirten, circa 120° langen Fronten den Raum zwischen der Strasse nach Bavilliers und dem Mont Salbert vertheidigende Fort hat gerade, gegen 100° lange Flanken, während die bastionirt tracirte Kehle durch eine freistehende, crenelirte Mauer geschlossen ist.

Die Nähe des Mont Salbert, welcher auf 1500 Schritt Entfernung mit einer Vorkuppe in der Verlängerung der rechten, dem Terrain fall folgenden Flanke die Kammlinien des Werkes um circa 230', mit der Hauptkuppe aber um circa 700' überhöht, erschwerte die Defilirung ungemein; derselben wurde aber sehr viel Sorgfalt gewidmet. De

inneren Ausbau — die Anlage von bombensicheren Unterkünften, Abschnitten und von hier unbedingt nothwendigen gedeckten Communicationen — scheint der Krieg unterbrochen zu haben. Die nach der Uebergabe noch im Werke vorgefundenen Mörtelmaschinen zeugten dafür, dass die Maurerarbeit bis zum letzten Moment der Vorbereitungs-Periode fortgesetzt wurde.

Die Deckung der Escarpen der Face-Gräben betrug circa 1 : 6. Um die mit Escarpe-Gallerien versehenen Courtinen zu decken, wurden an der Stelle der Tenaille theilweise revêtirte Masken angeordnet. Die Courtinen spielten vermöge ihres, die Bastione um wenigstens 12' dominirenden Aufzuges die Rolle von Cavalieren. Um die linke derselben zu decken, ward eine riesige Capitaltraverse angebracht, in welcher, bis zum Wallgang der Mittelbastion, eine sowohl oben wie unten auf beiden Seiten zugängliche Poterne angelegt wurde. Die rechte Courtine setzt sich als Abschnitt der rechten Bastion fort; in der linken Hälfte derselben sind Wallcasematten angeordnet. Diese Casematten stossen mit ihren Stirnen an die Escarpe-Gallerie und enden gegen die Capitale zu mit drei für Küche, Proviantmagazin und Abort bestimmten kleinen Casematten, deren Widerlager Strebepfeiler für den Endwiderlager bilden, und zu denen man durch einen 6' breiten (links) angelegten Gang gelangen kann. Die linke Courtine hat, ausser zwei in der linken Erdtraverse angelegten Pulvermagazinen und der Grabenspoterne, keine Hohlbauten aufzuweisen. Die Wallgänge der Courtinen und Bastione konnten bei den bedeutenden Höhendifferenzen nicht in Verbindung gebracht werden; letztere sind daher isolirt, als Träger der Nahvertheidigung des Werkes angelegt, während die Hauptrolle für den Fernkampf den Courtinen zufiel.

In den letzten Jahren hat man an verschiedenen Punkten des Platzes, besonders auf der Plattform des Citadellen-Cavaliers, 3° lange, 8' breite und 6' hohe Verbrauchsmagazine oder Unterstands-Traversen mit 2' dicken Bruchstein-Gewölben und circa 3' Erddecke angebracht.

III. Vertheidigungs- und Angriffs-Arbeiten vor Belfort.

1. Situation, Stärke, Arbeiten des Vertheidigers in der Vorbereitungs-Periode.

Nach den entscheidenden Schlachten um Metz wurde auch der Platz Belfort in Kriegsbereitschaft erklärt. Der Festungs-Commandant Genie-Oberst Denfert-Rochereau verwendete die durch den Widerstand Strassburgs gewonnene Zeit, um mit der ganzen verfügbaren Arbeitskraft dem Platze den rein defensiven Character zu benehmen und selbem — nach den entscheidenden Seiten hin — das unentbehrliche Offensiv-Vermögen zu sichern.

In wie weit das möglich war, hing jedoch (abgesehen von der geringen noch disponiblen und nicht fixirbaren Zeit) auch von anderen, nicht in seiner Macht liegenden Factoren ab, worunter besonders der Mangel an Arbeitskräften und theilweise an Erde, die Armuth der Umgegend an Baumaterial, und die bedeutenden, zeitraubenden Bodenschwierigkeiten hervorzuheben sind. Wie aus der Terrain- und fortificatorischen Beschreibung, dann dem Uebersichts-Plane auf Tafel XXII jedoch zu ersehen sein dürfte, muss die Arbeitsleistung bei Belfort trotzdem eine um so bemerkenswerthere genannt werden, als gleichzeitig auch der grösste Theil der hiezu verwendeten Besatzung zu kriegstüchtigen Soldaten erst herangebildet werden musste.

Es ist hier vielleicht auch der Ort, nach den Berichten eines Augenzeugen*) ganz kurz der Besatzungs-, Armirungs- etc. Verhältnisse zu gedenken, welche in der Festung unmittelbar vor der Einschliessung stattfanden.

Unter dem Festungs-Commandanten Genie-Obersten Denfert-Rochereau standen:

Platz-Commandant: Oberst Jacquemey,
Genie-Director: Bataillons-Chef Chaplain,
Artillerie-Director: Escadrons-Chef Bouquet,
Commandant vom Schloss: Oberstlieutenant Rochus,
„ von Justice: Bataillons-Chef Chapelot,
„ „ Miotte: Artillerie-Hauptmann Sailly,

*) Bélin, *Le siége de Belfort.* Paris. V^e. Berger. Levrault & f. 1871.

Commandant von les Barres: Chabaud,
„ „ Bellevue: Genie-Hauptmann Thiers,
„ „ bas Perche: Genie-Hauptmann Brunetot,
„ „ haute Perche: Gély.

Die Truppen bestanden, und zwar aus:

a) Linie:

1 Bataillon vom 84. Infanterie-Regiment,
1 Dépôt-Bataillon vom 45. Infanterie-Regiment,
3 Batterien vom 7. und 12. Artillerie-Regiment.
1 Compagnie Genie-Sapeurs.

b) Mobil-Garde:

s 35. Marsch-Regiment und 4. Marsch-Bataillon (Haute Saône),
16., 57., 65. provisorische Regiment (57. Haute Saône; 16.,
65. Rhône), Bataillon Saône und Loire,
Dépôt-Compagnien vom Ober-Rhein,
Compagnien der Vogesen,
„ Franctireurs.

Ferner waren vorhanden:

3 Batterien vom Ober-Rhein,
3 „ von Haute Garonne,
1 Ausfallsbatterie (in Belfort zusammengestellt),
2 Compagnien Sapeurs (1 von der Mobil-Garde).

Der Stand der Linie betrug	3000	Mann
„ „ „ Mobil-Garde	13000	„
„ „ „ sesshaften National-Garde	800	„
„ „ „ mobilisirten Garde . . .	240	„
„ „ „ Douaniers und Gensdarmes	250	„
Zusammen .	17290	Mann.

Hiezu kamen noch 357 Officiere, daher der Gesammtstand der esatzung 17647 Köpfe betrug.

Munitions-Vorräthe waren in Belfort für 370 Kanonen und örser vorhanden u. z.:

Für gezogene 12- und 24Pf. . . .	75000	Hohlgeschosse,
„ „ 6- „ 4Pf. . . .	6000	„
„ 12- und 15Cent.-Geschütze .	10000	Granaten,
„ 16Cent.-Geschütze	40000	Kugeln,
„ 12 „ „	40000	„
„ 32 „ Mörser	3000	Bomben,
„ 27 „ „	4000	„
„ 22 „ „	4000	„
„ 15 „ „	4000	„

An Pulver 370000 Kilogramm oder 6604 W. Centner.

Wenn für Mörser und Haubitzen die vorgeschriebenen Munitions-Vorräthe vorhanden waren, so konnten sich dieselben auf circa 50 Pièçen belaufen und falls man für die glatten Geschütze — als ebenfalls zu der alten Dotation gehörend — das Gleiche annimmt, so dürfte die Zahl derselben 100 Stück betragen haben.

Nach Bélin war ferner das Erforderniss für die gezogenen 12- und 24Pfdr. — statt den vorhandenen 75000 — 175000 Geschosse, was bei der Annahme der alten Dotirungs-Norm, von 900 Geschossen per Kanone, auf 195 gezogene Vertheidigungs-Geschütze schliessen lässt. Rechnet man hiezu — dem vorhandenen Vorrath an Munition gemäss — 15 Stück 4- und 6pfd. gezogene Feldgeschütze, so ergibt sich eine unbedeutende Differenz mit der früher angeführten Hauptsumme von 370 Geschützen.

Der Munitions-Verbrauch während der 104tägigen Belagerung bezifferte sich mit: 86000 Projectilen und 210000 Kilogramm Pulver. Bei der Uebergabe blieben noch 7000 gezogene Geschosse und 160000 Kilogramm Pulver, ferner fast die ganze Munition der glatten Caliber übrig.

Die Approvisionirung des Platzes zählte nach derselben Quelle die folgenden Rationen, und zwar:

An frischem oder Pökelfleisch, für	145	Tage,
„ Mehl oder Zwieback . . „	156	„
„ getrockneten Gemüsen . „	198	„
„ Salz . . . . . „	287	„
„ Café . . . . . „	322	„
„ Zucker . . . . . „	160	„
„ Branntwein . . . . . „	108	„

cheren Magazinen aufgespeichert; während die Stadt nur für
'age Brod-, 142 Tage Fleisch-, und für 77 Tage Salz-Vorräthe
ss.

Durch die Nichtbesetzung der dominirenden Höhen
ıt Salbert und Arsot auf der Nord- und Nordwestseite über-
man zwar dem Angreifer viele dominirende, für den fernen
:hützkampf günstige Positionen. Diese Vortheile wurden aber da-
h sehr abgeschwächt, dass derselbe darauf angewiesen war,
zur Placirung seiner Geschütze und zur Munitionszufuhr hier
neue Wege anlegen zu müssen, die viel Zeit und beträchtliche
te absorbirten, dass ferner auf dieser Seite für das Gelingen des
ıngriffs alle günstigen Chancen fehlten. Denn gezwungen in das
der Savoureuse hinabzusteigen, stösst nämlich jedes Unterneh-
auf die durch das Fort des Barres, das Hornwerk und Fort Miotte
ırte, mit natürlichen Hindernissen reich ausgestattete Linie,
ı Ueberwachung und Beobachtung, sowie ihre Vertheidigung,
: der Länge derselben, mit geringen Kräften durchführbar ist.
'ar also bei den qualitativ nicht sehr reichlich bemessenen mobilen
ten des Platzes kein Grund vorhanden, das Offensiv-Vermögen
elben nach der Vogesenstrasse hin zu erhöhen, wodurch statt
heile vielleicht nur Nachtheile erzielt worden wären*).

Im Interesse des Vertheidigers musste es ferner liegen, möglichst
e Herr der taktisch günstigen Stellungen an den feindlichen
arschlinien von Mühlhausen und Lure und der eigenen Zuschubs-
n über Montbéliard und Hericourt zu bleiben, um selbst nach der
)irung der letzteren, und nach der Befestigung der Issel-Linie
Hericourt bis Montbéliard durch die Preussen, den Vortheil einer
;edehnteren Cernirungslinie, in welcher die gegenseitige Unter-
:ung des Angreifers erschwert ist, zu geniessen.

Hauptbedingung war daher die Occupirung der Höhen der
ches; denn überliess man diese dem Angreifer, so gestattete
ihm vom Hause aus die enge Cernirung und überlieferte demselben

---

Wir beziehen diese Bemerkung jedoch nur auf passagère, erst bei der Vertheidigungs-Instandsetzung herzustellende Befestigungen, denn permanente Forts-Anlagen auf den dominirenden Punkten hätten von der Besatzung einen so kleinen Theil absorbirt, und so viele Vortheile geboten, dass sie sicher wesentlich zur Verstärkung der Vertheidigung beigetragen hätten.

eine Basis, wie er sie sich nicht besser hätte wünschen können. Dieselbe ist nämlich von der Festung her schwer anzugreifen und gegen dieselbe leicht zu decken, da in der tiefen — von der Baseler Bahn durchzogenen — Thalung genügend gedeckter Lagerraum für mobile Kräfte vorhanden ist. Der ganze Platz Belfort sammt Lagerraum liegt ferner in dem wirksamen Geschütz-Ertrag der Batterien auf den Perches; für jede Offensiv-Operation gegen dieselbe fehlt aber der Sammelraum zur Formirung der durch die engen Thorpassagen defilirenden Colonnen. Erst durch die Erbauung der zwei Redouten haute und bas Perche gewann somit Belfort den Character einer modernen Festungsanlage: man raubte dem Angriff seine günstigste Gegenstellung und dehnte seine eigene Feuerzone so weit aus, dass in dem Bereiche der Geschützwirkung derselben die vielen Falten des Vorterrains möglichst eingesehen wurden, wodurch jede Unternehmung nach Aussen gehörig vorbereitet und wesentlich unterstützt werden konnte.

Auf der Ostseite wurde diese vorgeschobene Linie durch das befestigte, theilweise in einem Einschnitt liegende Dorf Perouse abgeschlossen. Da aber hinter diesem Dorf die Wurzel des Höhenzuges der Perches sich mit dem Hauptrücken beim Fort Justice verbindet, die über denselben führenden Communicationen aber leicht von der Baseler Strasse her bestrichen werden können, so würde es angezeigt gewesen sein, östlich von Perouse und nördlich von den Gehölzen Tailly und Bailly ein Werk anzulegen, wodurch auch eine grössere Frontal-Entwickelung gewonnen und das concentrische Beschiessen von haute Perche erst nach dem Falle des Flügelwerkes ermöglicht worden wäre.

Die Befestigung der vorgenannten Gehölze während der Vertheidigung zeigt auch, dass Oberst Denfert den Werth einer derartigen Fortsanlage für die Offensive vollkommen erkannt hat; wahrscheinlich dürften ihm jedoch zu ihrer Verwirklichung die nöthigen Kräfte gefehlt haben.

Gegen das Savoureuse Thal zu konnte die Redoute bas Perche um so weniger isolirt bleiben, als dadurch auch das hinter den Perches liegende, als Sammelraum nothwendige Thal dem wirksamen feindlichen Feuer ausgesetzt worden und eine Vertheidigung der Redoute bas Perche kaum möglich gewesen wäre, da alle Linien derselben enfilirt und en revers genommen worden wären.

Zur Ausfüllung der Lücke zwischen des Barres und bas Perche legte Oberst Denfert daher die Redoute Bellevue auf einer Terrain-Welle bei la Ferme, mit der Capitale in der Richtung der Strasse nach Bavilliers, an. Wegen der zurückgezogenen Lage von des Barres liegt Bellevue in einem ausspringenden gefährdeten Winkel, flankirt zwar alle Geschütz-Emplacements auf den südlichen Hängen des Mont Salbert und gestattet, bei einem Angriff von Essert aus, die Etablirung zurückliegender Batterien; erfolgt aber der Angriff auf bas Perche, so fehlt hier — wegen der Nähe des Abhangs an der wasserreichen Thalsohle — der nöthige Raum für derartige Unterstützungsbauten *).

Das gewählte Tracé der 3 genannten Redouten war (siehe Taf. XXII und XXIII) theils bastionär, theils tenaillirt in der Front, während die Flanken gerade gehalten wurden. Bei den Perches wurde in der vorderen Front eine kleine der Grabensbreite entsprechende Brechung eingefügt. Diese Gliederung entspricht der passagèren Anlage und sucht die fehlende Grabensvertheidigung durch möglichste Stärke in der Nahvertheidigung d. h. durch Ausnützung des Infanteriefeuers zu ersetzen. Wie die Planskizzen auf Taf. XXIII ebenfalls zeigen, ist der Kehlschluss einfach.

Bezüglich ihrer Anlage wäre ferner hervorzuheben, dass die Werke derart auf die Kuppen aufgesetzt sind, dass die Frontal-Linien eher hinter als auf die höchsten Punkte des Rückens zu liegen kommen, somit die Kammebenen der Werke einen bedeutenden Fall nach rückwärts erhielten, wodurch das Innere der Perches von der Citadelle und Justice vollkommen eingesehen werden konnte. Diese Anlage ist insolange als günstig anzusehen, als die rasante Bestreichung des Vorterrains dadurch nicht beeinträchtigt wird; die beiden Perchen haben aber in ihrem unmittelbaren Vorterrain todte Räume und können nur wechselseitig ihr Vorterrain bestreichen. Im Kampfe, wo jedes einzelne Werk stets gegen Ueberlegenheit rang, wurde die Nebenaufgabe nur zu leicht vergessen und die Nächstenliebe durch den Selbsterhaltungstrieb verdrängt. Uebrigens waren die nicht traversirten Flanken auch sehr leicht ausser Gefecht zu setzen, daher die Arbeiten des Nahangriffes gegen die beiden Perches, von der

*) Die Befestigung des Dorfes Danjoutin als vorgeschobener Posten in der Ebene scheint erst während der Vertheidigung entstanden zu sein.

ersten bis zur dritten Parallele, ziemlich unbelästigt ausgeführt werden konnten. Die Profile der Perches sind auf Taf. XXIII skizzirt; die Gräben waren im Felsen eingesprengt, circa 2° tief und ebenso breit; an der Contre-Escarpe kommen theilweise Stein-Ausmauerungen vor; die Brustwehr-Dicke variirt zwischen 8 und 12 Fuss.

Die Geschütz - Emplacements (fast bloss für Feldgeschütze) befanden sich auf Plattformen und hatten kleine Bonnettscharten. Theilungstraversen mögen vielleicht bei dem bedeutenden Erdmangel aus Körben hergestellt worden sein. Da nach der Occupirung der beiden Perches aber alles Belagerungsmaterial von den Preussen zum Baue der Batterien von Nr. 43 bis 52 benutzt wurde, so befanden sich die Werke gleich nach der Capitulation von Belfort in einem abgerüsteten, theilweise unkenntlichen Zustande.

Die Pulvermagazine waren separirt hinter dem Walle so tief versenkt angebracht, dass ihr Gewölbe in die Höhe des natürlichen Erdreichs zu liegen kam; über dem Gewölbe dürfte sich eine Erddecke von mindestens 6' Höhe befunden haben. Trotz der langen, meist mit 24Pfdr. aus den Batterien bei Bosemont und Danjoutin erfolgten Beschiessung sind weder diese Magazine, noch die analog construirten Kehlunterkünfte, welche als Kugelfänge fungirten, beschädigt worden.

Zur Anlage der Unterkünfte hatte man den Kehlgraben theilweise 4° breit in den Felsen gesprengt; und dann Holzbauten aus $^{12}/_{12}$zölligem Holze, im Lichten 9' breit und 7' hoch, so eingebaut, dass die obere Flucht der Kappenhölzer beinahe in das Niveau des Terrains kam. Die Gestelle standen circa 5' Mitte von Mitte ab und waren mit einer Schienenlage überdeckt. Es ist zu vermuthen, dass diese Unterkünfte, um sie trocken zu erhalten, ähnlich wie die in Taf. XXIII skizzirten provisorischen Bauten (in der Cavallerie-Caserne, *k*), mit Brettern und Blech überdeckt gewesen sind. Die Dicke der Erddecke auf den Unterkünften wechselte zwischen 3 und 4 Fuss. Längs der Kehlseite sind die Felder zwischen den Gestellen mit einer 3" dicken Pfostenverschalung ausgefüllt, in welcher Gewehrscharten eingeschnitten sind; an dieser Wand befindet sich demnach auch der Gang und, gegen das Werk zu, eine fortlaufende Pritschenreihe. Wie Taf. XXIII ferner zeigt, kann man aus dem Werke an zwei Stellen über eingeschnittene 3' breite Rampen zu jeder dieser Hohlbauten gelangen. In allen Details waren haute und bas Perche übrigens ziemlich gleich gehalten.

Bei beiden Perches fehlte die Anlage von Cisternen; Annähe-
ıgshindernisse wurden nur auf der linken Flanke von haute Perche
gewendet, wo selbst (siehe Taf. XXII und XXIII) nach Absteckung
ıer Waldparzelle die zugespitzten und mit Telegraphendrath kreuz
d quer überspannten Baumstöcke ein ansehnliches Hinderniss ab-
ben. Dem Vorhandensein dieses Hindernisses schreiben die Preussen
s Misslingen des Sturmes am 26. Januar 1871 und die grossen
bei erlittenen Verluste zu.

Die Wegabzweigungen aus dem Savoureuse Thal und von der
seler Strasse zu den besprochenen Redouten sind gewöhnliche
ldwege, an manchen Stellen jedoch so steil, dass das Fortschaffen
›sser Lasten auf denselben nur mit vielem Kraft- und Zeitaufwand
ıführbar ist. Die durchschnittliche Armirung eines jeden Werkes
rfte sich auf circa 8 bis 10 Stück Feld- und Gebirgs-Geschütze,
runter Einen 12Pfdr., belaufen haben.

Die Redoute Bellevue trägt wegen des — gar keine Schwierig-
ıten in der Bearbeitung bietenden — Erdreiches in der Profilanlage
ız den Charakter des passagèren Werkes. Ihre ursprüngliche
ıcé-Anordnung rechts von der Srasse nach Bavilliers gleicht ganz
ıer der Redoute haute Perche; der links von der Strasse liegende
eil aber ist erst im Verlaufe des Kampfes nach Wechselung der
griffsseite dem Bedarfe entsprechend hinzugefügt worden. Die
irthschaftsgebäude im Inneren, die anfänglich in Vertheidigungs-
ıtand gesetzt wurden, sind während des Kampfes in Ruinen ver-
ndelt worden. Die Armirung der Redoute soll während der Bela-
rung aus 16 Stück Geschützen, darunter Einen 24Pfdr., und aus
ıigen Gebirgskanonen bestanden haben.

Wegen Mangel an gedeckten Unterkünften und Unterständen
ıd der exponirten Lage erhielt das Werk Bellevue eine gesicherte
erbindung-Linie mit des Barres und mit der Eisen-
ahnstation (mit Schützengrabenprofil, 3' tief und mit 3' hoher
rdanschüttung). Diese Schützengräben wurden erst während des
ampfes, in welchem der Werth derselben von dem thätigen Ver-
heidiger erkannt wurde und besonders hervortrat, angelegt.

Dagegen ist die Befestigung des Bahnhofes (*l*, auf
Taf. XXII) mit den provisorischen Unterkünften in dem Gebäude —
ähnlich der auf derselben Tafel für die Cavallerie-Caserne *k* skizzirten
— als Zwischenobject in der Linie bas-Perche-Bellevue und als Auf-

stellungspunkt für die äusseren Reserven von Bellevue schon während der Vorbereitungsperiode erfolgt.

Die aus Taf. XXIII ersichtliche, sinnreiche tambourartige Anlage am Eisenbahn-Perron, aus Unterlagsschwellern und senkrecht in die Geleiseweite als Ständer eingesetzten Schienen bestehend, zeigt, wie bereits erwähnt, dass kein Ueberfluss an Baumaterial vorhanden war.

Um aber auf dem rechten Ufer das im Interesse der Vertheidigung nothwendige Kernwerk zu schaffen und die Vorstadt de France und die neue Cavallerie-Caserne zu sichern, wurde durch das Schliessen der offenen Thalseiten von den Flanken des Hornwerkes hinter dem Eisenbahn Einschnitte (welches die ganze Vorstadt gegen die Strasse nach Lure zu maskirt) bis zu der Savoureuse ein Noyeau geschaffen. Wie Taf. XXIII zeigt, wurden die Anschlusslinien zuerst im Erdprofil ausgeführt und die Escarpemauer erst später eingesetzt. Das Hornwerk hinter der Eisenbahn wurde traversirt und erhielt an den Flanken dem Terrain folgende, auf Taf. XXII dargestellte Verlängerungen, die, während der Belagerung hergestellt, das Streben manifestiren, diesen Abschnitt des Werkes des Barres in der Kehle zu schliessen, also eine Art Wallfort zu schaffen.

Die Vertheidigungs-Instandsetzung der alten Festung wurde ganz nach alten französischen Traditionen durchgeführt.

Die Courtinen der Wasserfronten zwischen den Vauban'schen Thürmen erhielten wegen der gefährlichen Nähe der daranstossenden Infanterie-Kasernen keine Geschütz-Emplacements; dagegen wurde nichts unterlassen, wodurch die Feuerkraft des Schlosses so stark und andauernd wie nur immer möglich gemacht werden konnte.

Die Plattform des Cavaliers im Kronenwerk erhielt zwischen je zwei Geschützen eine — des beengten Raumes halber — gemauerte Hohltraverse, welche den Brustwehrkamm um mindestens 3 Fuss überhöhte.

Um in der Kehle des Schlosses wenigstens einige weittragende Geschütze gegen allenfallsige Emplacements auf dem Mont Salbert aufstellen zu können, wurden die auf Taf. XXIII skizzirten gedeckten Geschützstände, *x* und *y*, für lange gezogene broncene 24Pfdr. angelegt, ohne dadurch ein bestehendes Emplacement zu verlieren. Dieselben haben volle oder verstrebte Ständerwände von $^{10}/_{12}$ und $^{12}/_{12}$''ligem Holze, $^{12}/_{12}$''lige, 2' im Mittel entfernte Deckbalken, von

welchen auch jeder zweite durch eine Eisenbahnschiene ersetzt vorkömmt. Sowohl Decke wie Stirne der Geschützstände wurden mit einer Reihe Kopfschienen gepanzert, und zur Sicherung der Scharte bei *y* (aus Schienen und Rundholz oder Balken) Vorscharten à la Brialmont angeordnet.

Der Geschützstand *y* auf der Südspitze des Cavalier's ist sehr exponirt, und muss, wenn man nach den Kugelspuren an dem unter ihm liegenden Felsen urtheilt, stets die volle Aufmerksamkeit der gegen das Schloss feuernden Batterien von Bavilliers und Essert auf sich gezogen haben. Nach der Zertrümmerung der Stirn- und vorderen Unterlagsbalken stürzte auch ein Theil der Vorscharte ein. Nachdem der Punkt aber armirt blieb, so lässt sich annehmen, dass die Demontirung der Scharte erst in der letzten Periode der Belagerung geschehen sei.

Viel günstiger liegen die 2 Geschützstände *x* zunächst dem Citadellenthor-Reduit, über einem Lichtschachte der Aufgangspoterne, in deren Gesichtsfeld die nördlichen Hänge des Mont Salbert sich befanden. Da dieselben schwer zu sehen waren, und die Feldgeschütze von Cravanche und Valdoye kaum dagegen geschossen haben dürften, so waren ihre kurzen, aus Ständerwänden gebildeten Vorscharten ganz intact geblieben. An dem linksseitigen Geschützstand (siehe Taf. XXIII) ist ein interessanter Treffer aus dem gezogenen 21 Cent. Mörser hervorzuheben, welcher wahrscheinlich von der Batterie Nr. 21 bei Danjoutin, d. h. auf 2400 Schritte Distanz gemacht wurde.

Die Bombe traf nämlich zwischen zwei einen Schuh von einander entfernten $^{12}/_{12}$zölligen circa 12 Fuss frei liegende Tragbalken auf. Da die 3' hohe Erddecke ungenügenden Schutz bot, so haben sich hier Bombenschlag und Sprengwirkung zu einer Effectleistung vereinigt, der selbst diese starke Holz-Construction nicht gewachsen war; doch dürfte die Hauptarbeit von der Sprengladung geleistet worden sein. Von den Deckschienen wurden 12 Stück gebrochen, d. h. entzweigeschlagen, ohne dass eine besondere Oeffnung entstand. Der dem Schienenbruch zunächst liegende, an seinem schwächsten Punkte getroffene Balken war gebrochen und dessen zersplitterten Theile auf circa 1 Fuss herabgedrückt; der entferntere Balken war nur in den unteren Theilen seines Querschnittes zersplittert. Auszubessern wäre der ganze Schaden wohl ohne besondere Schwierig-

keiten gewesen, da aber gegen Norden kein bedeutendes Engagement stattfand, so dürfte es unterblieben sein.

Aehnlich wie die provisorischen Anlagen wurden auch die gemauerten Geschützstände à la Haxo, d. h. das Casematten-Corps im Citadellen-Cavalier, versichert. Die Casematte-Stirnen wurden mit Erde gehüllt, erhielten eine anliegende Schienen-Panzerung mit möglichst kleiner Schartenöffnung und Vorscharten à la Brialmont (Deckschienen auf 4 Körben und einem circa 12″ dicken Stirnbalken). Wahrscheinlich wurden die Stirnbalken, welche auf den äussersten Körben lagen, durch Schliessen oder Drahtseile im Merlon oder an dem Mauerwerk verankert.

Die Verschneidungen an den Erdböschungen vor den Scharten waren nach der Mittheilung von Artillerie-Officieren des Belagerungs-Corps anfangs sehr markirt und haben gute Ziele abgegeben. Einige gute Treffer genügten aber, um diese günstigen Formen vollkommen unkenntlich zu machen, wovon man sich leicht von den Batteriestellungen am Bois de Bosemont und bei Danjoutin überzeugen konnte. Die Schartendeckungen haben wenig gelitten, dagegen waren in den Casematten mehrere Geschütze demontirt. Selbst wenn man kein Anhänger der gedeckten Geschützstände ist, muss man daher doch zugeben, dass in dem gegebenen Falle nur durch dieselben der Fernkampf von wenigen Geschützen (am markirtesten bei *y*) gegen eine locale Ueberzahl ermöglicht wurde.

Um die bereits erwähnten Arbeiten herstellen zu können und sich die nöthigen Vorräthe für die Belagerung zu sichern, hatte Oberst Denfert alles Holz- und Eisenmaterial in der Umgegend von Belfort requirirt; auch scheint alles über 4 bis 5″ starke Stammholz in den Wäldern um Belfort für Vertheidigungs-Zwecke gefällt worden zu sein.

2. Wahl der Angriffs-Art und -Seite.

a) Bombardement.

Nachdem die Reserve Division Treskow die über Montbéliard und Hericourt führenden Zuschubslinien von Belfort coupirt und besetzt hatte, war dieselbe zur eigentlichen Cernirung des coupirten in Abschnitte getheilten Rayon, in welchem jeder Wald und jedes Dorf zur Vertheidigung hergerichtet und vom Feinde stark besetzt war, mit den restirenden 8000 Mann zu schwach.

Man beschränkte sich daher nebst den erwähnten Routen die Strasse nach Lure und jene nach Basel und Mühlhausen in der Hand zu behalten, und suchte durch Patrouillen die nicht sehr gangbaren Terrain-Theile: Mont Salbert, Mont d'Arsot und Bois de Bosemont, aufzuklären. Wie leicht man den deutschen Gürtel passiren konnte beweisen u. A. die Angaben, dass von den 6000 Einwohnern, welche Belfort zählte und die in Folge des Bombardements am 3. December 1870 mit einem Theile der Nationalgarde revoltirten, um die Uebergabe zu erzwingen, bei der Uebernahme des Platzes 1000 nur mehr zurückgeblieben waren, ferner soll die Baseler Zeitung tagtäglich nach Belfort gekommen sein.

Da man deutscherseits die Schwierigkeiten eines schrittweisen Vorganges nicht unterschätzte, Anfangs aber nur über 28 Stück Belagerungs-Geschütze verfügte, ferner vielleicht das Offensivvermögen der numerisch überlegenen Besatzung möglichst rasch lähmen wollte, so war es begreiflich, dass man zu denselben Mittel, welches bei Schlettstadt und Neu-Breisach so schnell zum Ziele geführt hatte, griff und durch ein mehrtägiges Bombardement die Stadt einzuschüchtern und dadurch den Commandanten sammt der Besatzung zur Uebergabe zu zwingen hoffte.

Sobald man sich für das Bombardement entschieden hatte, ergab sich die Wahl der Angriffsseite beiderseits der Strasse nach Lure von selbst, da nach dieser Richtung die Stadt keine Terraindeckung besass und man möglichst nahe und gedeckt die ersten Batterie-Bauten sammt einer Verbindungs-Parallele beginnen konnte.

Die Ingenieure, besonders der Genie-Chef des Belagerungs-Corps General Mertens, sollen jedoch sogleich für den Angriff auf die Perches plaidirt haben.

Die Thatsachen bewiesen nur zu bald, dass sie recht geurtheilt hatten. Die gehoffte Wirkung des Bombardements blieb aus, die Feuerkraft des Vertheidigers aus seinen dominirenden Positionen: Schloss, Miotte, Justice, Perches, zeigte sich als bedeutend und die Schwierigkeiten, welche selbe einem Nahangriff entgegensetzen konnte, traten am markirtesten bei den gegen das Fort des Barres gerichteten Offensiv-Versuchen hervor, so zwar, dass man sich im Monate December mit dem Gedanken einer Belagerung vertraut machen musste.

b) Schrittweiser Angriff.

Nachdem es nunmehr Hauptaufgabe geworden, die taktisch fortificatorisch wichtigen Stützpunkte des Vertheidigers zu erobern, selbe aber nur von der Südostseite mit Aussicht auf Erfolg bekämpft werden konnten, so wurde die Angriffsrichtung geändert, und das Feuer der Einleitungs-Batterien bei Bavilliers-Andelnans (Nr. 8), Bosemont (Nr. 13 bis 18) und der Eisenbahn gegen Chevremont (Nr. 20), gegen Danjoutin, Perouse und die Perches eröffnet.

Das Feuer der Perches, welches des beschwerlichen Munitionsnachschubes halber fast nur von Feld- und Gebirgs-Geschütz ausging, war rasch gedämpft.

Wenn man auf die Entwicklung der Linie Perouse-haute und bas Perche gar keine Rücksicht nimmt und nur die Länge der Fronten der beiden Werke in Betracht zieht, so zeigt ein Blick auf die Planskizze, dass es gar nicht in der Absicht des Vertheidigers gelegen war, von den Perches aus einen ernstlichen Artilleriekampf aufzunehmen; was schon aus der Art, wie die Geschütze (auf Plattformen) aufgestellt wurden, hervorgeht. Wäre das nicht der Fall gewesen, so hätten bei der Annahme, dass die Geschütze durch Theilungs-, Enfilir- und Unterstands-Traversen geschützt wurden, ganz gut circa 30 Geschütze in den Fronten beider Werke aufgestellt werden können.

Oberst Denfert scheint also principiell gegen die Vereinigung vieler Geschütze in Vorwerken gewesen zu sein, der Zweck der letzteren war für ihn somit nur die Abwehr des gewaltsamen Angriffes und die Erzeugung eines Widerstandes, der den Gegner zu Batterieanlagen zwang, die aus der rückwärts liegenden Hauptstellung bekämpft werden konnten.

Insolange man von den rückwärts liegenden Stellungen das Vorterrain vollkommen beherrschen kann, muss man sich dieser Ansicht anschliessen. Denn der Werth sturmfreier Anlagen auf den taktisch günstigsten Punkten gelangt im Artilleriekampfe nur dann zur vollen Geltung, wenn sie durch rückwärts liegende, also gesicherte Geschütz-Emplacements gehörig unterstützt sind. Der Feind hat dann nicht mehr den Vortheil das Feuer seiner Batterien auf

ige Punkte concentriren zu können; beiderseits kämpfen zwei fast
ch ausgedehnte Feuerlinien.

Beherrscht man aber dieses Vorterrain nicht, und bleibt man
noch bei dem Grundsatze, nur aus Werkanlagen, d. h. auf im
hinein bestimmten Bahnen seine Geschütze in Action zu setzen,
wird der Fall wie bei Belfort eintreten: in kurzer Zeit Herren der
ation konnten die Deutschen ziemlich gefahrlos ihre Annäherungs-
eiten ausführen. Der Widerstand der Werke reducirt sich dann
sstentheils bloss auf den Zeitverlust, der aus den grösseren oder
ineren Bodenschwierigkeiten resultirt, kann wie früher bei den
tzen nach Tagen bemessen werden, dürfte aber kaum den jetzigen
sprüchen genügen.

Da der Felsen auf 4 bis 8 Schuhe unter der Oberfläche so ver-
tert und zersplittert war, dass seine Bearbeitung jener im schweren
otterboden gleich zu halten ist, so erklärt sich die Ausführung
Annäherungs-Arbeiten mit Krampe und Schaufel, jedoch wur-
die Grabens-Ausmassen reducirt und es waren die Parallelen
er nichts anderes als 3 bis 4' breite und tiefe Verbindungsgräben
schen den Wurfbatterien. Das zur Arbeit verwendete Werkzeug
in Strassburg erbeutet worden und wird sehr gelobt.

Die in Taf. XXII auf dem Kamm der Perches und bei Perouse
edeuteten ohne Schusslinien eingezeichneten Batterien, mit deren
irung die gesammte Angriffs-Artillerie 92 Stück zählte, haben
t gefeuert.

3. Notizen über die Vertheidigung.

Das Bestreben möglichst lange das Vorterrain festzuhalten und
es einzelne Terrain- oder Culturhinderniss dem Feinde erkämpfen
lassen, tritt überall hervor. Die Stellung bei Essert, jene am
semont, das verschanzte Dorf Danjoutin, die mit Verhau- und
chützengräben verstärkten Gehölze Tailly und Bailly, das befestigte
rouse und die Anlagen in und um den Steinbruch östlich von
rouse waren lauter Positionen, die erst nach vorhergegangener
schiessung, theilweise aus schwerem Geschütze, erkämpft werden
ssten und die Thätigkeit des Vertheidigers zur Genüge beweisen.

Für den Geist der Besatzung scheint die Revolution vom 3. De-
mber 1870, welche nur durch die Strenge des Commandanten,

der sich auf tüchtige Untercommandanten von der Artillerie- und Geniewaffe stützen konnte, niedergedrückt wurde, verhängnissvoll gewesen zu sein; und hierdurch kann das passive Verhalten der Besatzung während des Monats Jänner 1871 erklärt werden.

Deutscherseits wunderte man sich sehr, dass Oberst Denfert, (dem der Entsatz-Versuch des Generalen Bourbaki auf jeden Fall bekannt sein musste, da er erwiesenermassen Tag für Tag Nachrichten erhielt), den günstigen Moment während der drei Schlachttage von Montbelliard und Frahier so unbenutzt vorübergehen liess.

Der kleine, mit einem Bataillon gegen Essert unternommene Ausfall konnte keine grossen Erfolge haben, abgesehen davon dass er sehr langsam in Szene gesetzt wurde. Die deutschen Artillerie-Bedienungen mehrerer Batterien hatten die Zeit, die schweren Geschütze auf das freie Feld herauszuziehen, und auf die Ausfallstruppen zu feuern. Dieses Manöver wurde auch dadurch erleichtert, dass sämmtliche Bespannungen an den erwähnten Schlachttagen in der Nähe der Batterien in Bereitschaft standen, um im Bedarfsfalle die Geschütze zu retten. Der Ausfall, dem auf der ganzen Strecke zwischen Bavilliers und Essert nur eine Compagnie entgegenstand, löste sich nach einigen Artilleriesalven in ein Geplänkel auf, welches bald verstummte.

Auch der Kampf um die Perches zeigt in seinem letzten Stadium wie wenig verlässlich einzelne Theile der Besatzung waren. Dass der 27. Jänner für die französischen Waffen so günstig ausfiel, muss wohl dem Umstande zugeschrieben werden, dass die Preussen (nach übereinstimmenden Aussagen der Ueberläufer) glaubten, in den zerstörten Werken die schwachen Besatzungen zu überraschen, statt dessen aber auf intacte stark besetzte Werke, die schwer zugänglich waren, stiessen.

Die auf das Perche stürmende Colonne fiel in den Graben und konnte weder Escarpe noch Contre-Escarpe im Feuer der Besatzung ersteigen, musste sich daher, bei 300 Mann stark, ergeben.

Die Sturmcolonne gegen die Redoute haute Perche war nicht viel glücklicher, sie gerieth in das mit Schnee bedeckte, öfter erwähnte Drahthinderniss und musste froh sein, den Rückzug nur mit dem Verluste eines Theiles antreten zu können. Oberst Denfert, glaubend, dass während des Tages kein Sturm mehr gewagt würde, nahm nun die Besatzung bis auf eine Wache von 20—30 Mann

aus den Perches heraus, und besetzte dieselben nur während der Nacht möglichst stark. Wassermangel und Verpflegsschwierigkeiten trugen wohl auch dazu bei, die bleibende Besetzung dieser Objecte zu verhindern.

Die preussischen Annäherungs-Arbeiten waren bald auf eine Distanz angelangt, in der jedes Geräusch auffallen musste. Am 8. Februar veranlasste die andauernde Stille einen Pionier-Unterofficier sich die Erlaubniss auszubitten, das Werk recognosciren zu dürfen, er fand dasselbe scheinbar verlassen. Bei der Durchsuchung, die er mit einer herbeigerufenen Feldwache ausführte, fand er gar bald die in den Kehlunterkünften versteckte französische Wache, die ohne besonderen Widerstand gefangen wurde. Der Officier entkam. Die Folge dieser Nachlässigkeit im Sicherheits-Dienste war die Räumung von haute Perche, welches noch an demselben Tage von den Preussen besetzt wurde.

Das Urtheil der deutschen Officiere über die Verwendung der Festungs-Artillerie war durchwegs günstig. Im Gegensatze zu jenen, die der Artillerie alle Aufstellungen aufzwingen, und dabei dem concentrischen Feuer des Feindes lieber die auf wenigen Punkten angehäuften todten und lebendigen Vertheidigungs-Elemente exponiren, als ein System opfern, suchte Oberst Denfert seiner Artillerie möglichst viel Bewegungsfreiheit zu sichern, und befolgte dabei die bekannte, aber wenig nachgeahmte Taktik, stets überraschend aufzutreten und die Positionen zu wechseln, sobald die Preussen sich eingeschossen hatten. Die schwer zu transportirenden 24Pfdr., auf die sich der Artilleriekampf stützen musste und für welche er nur beschränkte Emplacements auf den dominirenden Punkten (Schloss, Miotte und Justice) wählen konnte, suchte er sich durch möglichste Deckung zu erhalten.

Auf der Ostseite der Plattform des Schlosscavalier's wurden zwei 24Pfdr. in der Richtung gegen Bavilliers so aufgestellt, dass dieselben durch die Erddecke der Schlosscaserne maskirt waren und nur mit Elevation und Zwischenziel feuern konnten. Aehnlich wurde auf dem Fort Miotte ein gezogener 24Pfdr. hinter einer Traverse postirt.

Gegen die Südseite besass das Schloss in dem Casemattencorps des Cavaliers genügende Deckung, sobald, wie bereits erwähnt, die Scharten versichert wurden. Die Emplacements auf der Plattform

des Cavaliers, ebenfalls nur mit gezogenen 24Pfdr. armirt, waren durch die gemauerten Hohltraversen, die jedes Geschütz einfassten und um 3' die Brustwehr überhöht, gegen Enfilir-Schüsse möglichst gesichert. Gegen die Westseite war noch der bereits besprochene Geschützstand *y*, auf der Südspitze des Schlosses Cavaliers erbaut worden. Miotte hatte nach dieser Seite hin ebenfalls zwei ähnlich construirte Geschützstände aufzuweisen. Justice, dessen Caserne nach Westen ganz ungedeckt, scheint es vermieden zu haben in dieser Richtung im Kampf die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken; trotzdem war die Caserne ein zu verlockendes Ziel, als dass die Preussen selbst auf die grosse Distanz von 3700 Schritten nicht den Versuch machen sollten die Besatzung daraus zu vertreiben. Nachdem aber Oberst Denfert nach dem ersten Bombardements-Tage die Fenster blendiren, und in jedem der drei Geschosse hinter die Stirnmauern der Casematten eine circa 10 Fuss dicke Schutzwehr aus Steinen, Mist und Erde (innen mit Holz verkleidet und gegen die Gangmauern verstrebt) errichtet hatte, ward die Besatzung, da die Caserne bombenfest war, nicht mehr belästigt.

Das Holz zu diesen Arbeiten wurde aus dem für den Frieden aufgestellten Dachstuhl gewonnen. Der Holzüberschuss scheint zu dem gedeckten Geschützstand verwendet worden zu sein, da derselbe sonst nicht gebräuchliche Holzstärken aufweist. Der Erdmangel erklärt die blindageartige Anordnung der Seiten-Anschüttungen.

Von den Geschütz-Emplacements, welche zwischen Schloss und Perches in dem Kampf gegen die Batterien auf der Westseite sporadisch besetzt wurden, sind (wie Taf. XXII zeigt) auf dem Abhang gegen bas Perche drei Anlagen für zwei Pièces zu sehen. Sie sind 3 bis 4 Fuss tief eingeschnitten, haben eine circa 2 Klafter dicke Erdbrust und eine ungefähr 4° breite, 8' hohe Unterstandstraverse. An der Einmündung der Baseler Strasse in den Graben der Bastion des Bourgeois ist eine ähnliche Anlage für 4 Geschütze zu sehen.

Um dem Mangel an Eisen-Munition abzuhelfen, der factisch gegen Ende der Vertheidigung eintrat, hat Oberst Denfert zunächst der Savoureuse-Brücke in der Vorstadt de France einen Gussofen errichtet, dessen tägliche Leistung auf 100 Stück Geschosse geschätzt wird. Trotzdem war der Munitionsvorrath bei der Uebernahme so erschöpft, dass er nur mehr auf 4 bis 5 Tage ausgereicht hätte.

Die Feuerlösch-Ordnung scheint gut organisirt gewesen zu sein, denn es ist kein abgebranntes Haus im Platze selbst zu sehen. Die der Stabilität der Häuser gefährlichen Verletzungen sollen stets provisorisch hergestellt worden sein, so dass die Stadt, obwohl sie stark gelitten hat, in kurzer Zeit die Spuren des Bombardements verwischt haben wird.

In den Objecten muss stets jeder Schaden ausgebessert worden sein, denn ausser den erwähnten Beschädigungen war bald nach der Capitulation keine nennenswerthe Zerstörung zu bemerken. An dem ungedeckten Mauerwerk waren vielfach Kugelspuren zu sehen; besonders die Escarpe des Lichthofes im Cavalier des Schlosses war sehr stark beschossen worden, da man unter derselben ein Ausgangsthor vermuthete. Der erzielte Effect war jedoch im Ganzen nur gering; die starken Mauern hatten ihr Sandsteinhemd verloren, die eigentlichen Kalksteinmauern, die noch immer 7 bis 10 Fuss obere Breite und daher wohl genügende Stabilität besassen, waren intact, und der 200 Fuss hohe Citadellen-Felsen trägt tausende von Kugelspuren, die fast gar keine Eindringungstiefe aufweisen.

Die Werke waren demnach zur Zeit der Uebergabe sämmtlich als vollkommen sturmfrei zu betrachten.

I. Lage, Ziel,

der deutschen Batterien, welche bei

Chronologische Reihenfolge der gebauten Batterien	Welchem Staate angehörend	Zahl der Armirung	Caliber der Armirung	Lage
Nummer 1	Preussen	4	12Pf.	südlich der Strasse nach Lure
		2	12Pf.	
„ 2	„	2	k. 24Pf.	
„ 3	„	4	k. 24Pf.	
„ 4	„	4	l. 24Pf.	
„ 5	„	4	12Pf.	
„ 6	„	4	50pf. M.	
„ 7	Württemberg	4	l. 24Pf. franz.	nördlich dieser Strasse
		4	12Pf.	südlich von Andelnans
„ 8	Bayern	2	24Pf.	
„ 9	Preussen	4	50pf. M.	östlich von Bavilliers
„ 10	„	4	l. 24Pf.	nördlich von Bavilliers
„ 11	„	4	12Pf.	
„ 12	Württemberg	4	12Pf.	
„ 13	Bayern	4	l. 24Pf.	östliche Kuppe des Bosemont
„ 14	„	4	l. 24Pf.	
„ 15	Baden	4	50pf. M.	westlicher Abhang des Bosemont
„ 16	Bayern	4	12Pf.	
„ 17	Baden	4	12Pf.	
„ 18	„	4	12Pf.	
		2	gez. 12l Cmt. M.	nordöstlich von Bavilliers
„ 19	Preussen	2	25pf. M.	
„ 20	„	4	12Pf.	bei Chevremont

Armirung

Belfort in Action gekommen sind.

Ppt. Entfernung von den Schuss-Objecten										
Fort des Barres	Redoute Bellevue	Stadt	Schloss	Redoute bas Perche	Redoute haute Perche	Fort Justice	Fort Miotte	Dorf Danjoutin	Dorf Perouse	Bahnhof
in Schritten										
.	1500	3100	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	3300	3500	4300	.	.	.	.	.
2000	.	.	3300	.	.	.	.	.	.	.
2000	.	.	3300	.	.	.	.	.	.	.
2000	.	.	3300	.	.	.	.	.	.	.
2000	1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	3300	3400	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
.	.	.	.	2300	.	.	.	1600	.	.
.	.	.	2800	.	.	4300	4400	.	.	.
.	900	.	2800	.	.	.	4400	.	.	.
.	.	.	.	2800	3600	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	2300	4000	.	.	.	.
.	.	.	.	.	2300	4000	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1900	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1400	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1400	.	.	.	.	.	2600
.	.	.	.	1400	.	.	.	.	.	.
.	700	2500	2400	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.

Chronologische Reihenfolge der gebauten Batterien	Welchem Staate angehörend	Zeit	Caliber	Lage
		der Armirung		
			gez. 21	
		2	Cmt. M.	
Nummer 21	Württemberg	2	60pf. M.	
			k. 24Pf.	westlich von
„ 22	Preussen	4	franz.	Danjoutin
„ 23	„	4	l. 24Pf.	gegen Bavilliers zu
„ 24	„	4	l. 24Pf.	
„ 25	„	4	12Pf.	
„ 26	„	4	50pf. M.	Eisenbahn-Einschnitt nördlich Danjoutin
„ 27	„	4	12Pf.	Gehölz Tailly
„ 28	Baden	4	60pf. M.	südwestlich Nr. 27
„ 29	Preussen	8	7pf. M.	zwischen Nr. 28 und haute Perche
„ 30	„	4	7pf. M.	zwischen Nr. 26 und haute Perche
„ 31	Bayern	6	60pf. M.	nordöstlich
„ 32	„	4	12Pf.	von Perouse
„ 33	Preussen	4	12Pf.	westlich von Nr. 25
		2	6Pf.	zwischen Nr. 25 und
„ 34	„	2	25pf. M.	haute Perche
„ 35	„	2	6Pf.	zwischen Nr. 26 und bas Perche
„ 36	„	2	6Pf.	zwischen Danjoutin und bas Perche
„ 37	Bayern	4	l. 24Pf.	
„ 38	„	4	l. 24Pf.	Wald von Perche
„ 39	„	4	l. 24Pf.	
„ 40	Preussen	4	50pf, M.	östlich von Nr. 30
„ 41	Baden	6	60pf. M.	westlich von Nr. 29

Ppt. Entfernung von den Schuss-Objecten										
des Barres	Redoute Bellevue	Stadt	Schloss	Redoute bas Perche	Redoute haute Perche	Fort Justice	Fort Miotte	Dorf Danjoutin	Dorf Perouse	Bahnhof
in Schritten										
.	.	2700	2500	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	3700	4300	.	.	.
.	.	.	2400	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	2400	.	.	.	.	.	.	.
.	1500	2600	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	700	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1300	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1200	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	500	.	.	.	.	.
.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	2000	2600	.	.	.
.	.	.	.	.	.	2000	2600	.	.	.
.	.	2700	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	800	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1000	.	.	.	.	.
.	2000	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1500	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1500	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1500	.	.	.	.
.	.	.	1400	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	1500	.	.	.	.	.	.	.
Gegen die Objecte konnten somit feuern										
16	22	24	54	32	42	38	22	10	4	4
Geschütze.										

II. Batterien,

welche bei Belfort nicht in Action getreten sind, jedoch zur Zeit der Uebergabe bereits armirt waren.

Chronologische Reihenfolge der gebauten Batterien	Welchem Staate angehörend	Zahl der Armirung	Caliber der Armirung	Lage	Distanz vom Ziele in Schritten: Schloss	Bellevue	Westfront der Stadt	des Barres	Miotte
Nr. 36*a*	Preussen	2	6pf.?	westlich bas Perche	? 1300	.	.	.	.
„ 42	„	4	7pf. M.	östlich der Tuillerien	.	400	.	.	.
„ 34	„	2 2	6pf. M. 25pf. M.	zwischen den Perches	1300	.	.	.	.
„ 43	Baden	4	12Pf.		1300	.	.	.	.
„ 44	„	4	12Pf.		1300	.	.	.	.
„ 45	Preussen	4	l. 24Pf.		1300	.	.	.	.
„ 46	„	4	50pf. M.		1300	.	.	.	.
„ 47	„	4	k. 24Pf.		1300	.	.	.	.
„ 48	„	4	12Pf.		1300	.	.	.	.
„ 49	„	4	12Pf.		1300	.	.	.	.
„ 50	„	4	12Pf.		1300	.	.	.	.
„ 51	„	4	l. 24Pf.		.	.	1800	.	.
„ 52	Württemberg	4	k. 24Pf. franz.	westlich von bas Perche	.	.	.	2300	.
„ 53	„	4	l. 24Pf.		.	.	.	.	2600

hronologische Zusammenstellung der Ereignisse bei Belfort.

Datum	Benanntlich	französische Verluste
Nov. 1870	Gefecht bei Sermamagny und Roppe je 1 Bataillon	100
	Perouse und Danjoutin werden von den Franzosen mit 700—800, der Mont mit 300 Mann besetzt.	
„ „	Die Cernirung von der Division Treskow geschlossen.	
„ „	Ausfall gegen Essert, Besetzung des Ortes mit 1 Compagnie.	
„ „	Kleiner Ausfall gegen Roppe, Geplänkel.	
„ „	Grosser Ausfall mit 3 Colonnen, 2000 Mann gegen Bessoncourt, misslingt.	200
„ „	Kleiner Ausfall gegen Offemont, Geplänkel.	
„ „	Verlust des Mont, Nachtgefecht.	
	Aussfall gegen Sevenans mit 1 Bataillon unentschieden.	
„ „	Ausfall gegen Sevenans und die Mühle Botans, erster Anlauf gelingt, geht aber später verloren.	
	Angriff auf Bellevue von den Deutschen (Demonstration).	
„ „	Anlage der Parallele bei Essert.	
Dec. „	7 Uhr Früh Beginn des Bombardement mit Feldgeschütz.	
„ „	Fortsetzung des Bombardement mit schwerem Geschütz.	
„ „	Die Deutschen recognosciren die Ferme Froideval bei Danjoutin, Franzosen behaupten selbe, Deutschen verlieren 4 Mann.	
„ „	Der Angreifer recognoscirt die Redoute Bellevue, geräth in das Drahthinderniss und verliert 10 Mann; gleichzeitig kleines Patrouillen-Gefecht im Wald d'Arsot.	
„ „	Wiederholung des Scharmützels im Wald d'Arsot	4

Datum	Benanntlich	franzö Verl
10. Dec. 1870	Die Franctireur-Compagnie de la Haute Saone wird wegen Ungehorsam aufgelöst.	
12. „ „	Nebst der Stadt wird auch Danjoutin bombardirt.	
13. „ „	Die Garnison von Danjoutin, verstärkt durch Compagnien des 84., nehmen den Wald von Bavilliers.	
14. „ „	Die Deutschen nehmen des Nachts die Ferme Froideval und den Wald Bosemont und erobern am Tag den Wald von Bavilliers wieder	14
17. „ „	Schweizerischer Versuch, die Frauen, Greise und Kinder aus Belfort abziehen zu lassen, misslang.	
20. „ „	Die deutschen Truppen bei Essert werden allarmirt und wird auf ihre herbeieilenden Reserven von Barres und Bellevue mit Shrapnels geschossen.	
20—23. Dec. „	Das Feuer des Angriffs sehr schwach. Im Ganzen 8—10 Schüsse per Stunde. Der Vertheidiger muss seinen täglichen Bedarf auf 500 Schüsse festsetzen.	
24. Dec. „	Fort Justice steckt das Dorf Phaffans in Brand.	
25. „ „	Abgang zweier Ballone mit Briefen.	
26. „ „	Die Batterien von Bosemont demaskiren sich. Wechsel der Angriffseite.	
2. u. 3. Jän. 1871	Wird das Feuer des Angreifers sehr heftig.	
7. Jän. „	In der Nacht wird Danjoutin von den Deutschen cernirt, ein franz. Bataillon, zur Unterstützung vorgeschickt, lässt sich schnell abweisen; die Besatzung von Perouse bekömmt Befehl und Gegenbefehl zur Unterstützung. Jene vom Bahnhof wird in der Früh am 8. angewiesen, einzugreifen, sobald ein Feuergefecht beginnen würde; man hört wohl einzelne Schüsse, gegen Mittag aber capitulirt die Besatzung von Danjoutin . .	770
13. „ „	Die Bomben der 21 Centimeter-Mörser erschüttern die Gewölbe der Schlosscaserne,	

Datum	Benanntlich	französische Verluste
	die mehrere Sprünge bekommen, so dass das 2. Stockwerk geräumt wird.	
5. Jän. 1871	Schlacht bei Montbeliard, die Festung gab per Geschütz 5 Freudenschüsse ab, und machte eine Recognoscirung mit einer Compagnie.	
17. Jän. „	Fortsetzung der Schlacht bei Montbeliard und Hericourt.	
0. „ „	Ein Verbrauchs-Magazin im Schloss wird durch eine Bombe zur Explosion gebracht.	19
1. „ „	Das Feuer auf Perouse war am 20. so heftig, dass der Commandant in der Nacht die Ausfallsbatterie von Belfort verlangte. Es erfolgte nach deren Placirung bei hautes Perches der Angriff auf die Gehölze Tailly und Bailly, die rasch genommen wurden, und sodann der Sturm auf das verschanzte Dorf, der 10mal abgewiesen wurde. Da dem Obersten Denfert Perouse ohne die Gehölze nicht mehr haltbar schien, so gab er jedoch den Befehl es zu verlassen . .	150
3. „ „	Abends 8 Uhr Angriff auf die Perches, wird abgewiesen, 259 Deutsche werden gefangen.	
7. „ „	Die Deutschen verlangen Waffenruhe, um die Todten zu begraben. Oberst Denfert übernimmt selbst die Beerdigung, während der Angriff das Feuer einstellt.	
9. „ „	Die Stadt Belfort wird zum erstenmal mit Bomben beworfen.	
0. „ „	Beginn der Approchenzüge gegen die Perches.	
2. Febr. „	Die Festung muss grösstentheils schon mit glatten Geschützen antworten, von täglich 1000—1200 Schüssen sind bloss 2 bis 300 aus gezogenen Geschützen; die 32 Centimeter-Bomben, welche aus dem 17. Jahrhundert datiren, sind nicht mehr zu verwenden.	
5. „ „	Die Geschütze der Perches werden zurückgezogen und die Werke mit schwachen Detachements besetzt gehalten. Oberst	

Datum	Benanntlich	französ Verlu
	Denfert sendet einen Officier nach Basel um sich zu orientiren.	
8. Febr. 1871	Werden die Perches von den Deutschen besetzt.	
9. „ „	Waffenstillstandsvorschlag bis zum Einlangen des Officiers, der mit Bewilligung des Generalen Treskow nach Basel gefahren war, von Seite des Obersten Denfert.	
13. „ „	Aufforderung an den Obersten Denfert den Platz zu übergeben basirt auf ein Telegramm der französischen Regierung. Waffenruhe wird abgeschlossen bis zur Rückkunft eines zweiten Officiers von Basel.	
15. „ „	Capitän Chatel und Kraft kommen von Basel, bestätigen das Telegramm vom 13. Februar; die Uebergabsverhandlungen beginnen am Abend und endeten am 16. Nachmittags.	
17. „ „	Die Besatzung erhält freien Abzug mit Adlern, Fahnen, Waffen, Pferden, Wägen, Telegraphen-Apparaten, Archiven und Bagagen und zog in Colonnen zu 1000—1200 Mann ab, nachdem sie vor dem Oberst Denfert defilirt war.	
18. „ „	Oberst Denfert verliess mit der letzten Colonne Belfort und damit endete die 104tägige Belagerung, die 73 Tage Bombardement aufweist. 12.500 Mann der Besatzung verliessen die Stadt, 1020 waren todt, 2400 vermisst, 1600 blieben im Spital zurück. Von den Einwohnern sind 278 an Krankheiten gestorben und 55 durch das Bombardement getödtet worden.	

Notizen.

Schiessversuche zu Shoeburyness.

Im Laufe des Monates Juli d. J. führte die englische Artillerie e Reihe von Schiessversuchen auf dem Schiessplatze zu Shoebu- ıess aus, von denen die nachstehenden manches Interesse bieten :ften.

Schiessversuche behufs Modification der Munitions-Ausrüstung bei der englischen Feldartillerie.

Nachdem die englische Artillerie erkannt hatte, dass die Seg- nt-Granate, welche als Universal-Geschoss — mit Ausnahme der ındwirkung — die Effecte aller sonstigen, im Felde nothwendigen schossgattungen, als: Hohlgeschosse, Vollgeschosse, Shrapnels l Büchsenkartätschen in sich vereinen sollte, keinem einzigen ser Effecte hinreichend zu entsprechen vermochte, und sich des- b genöthigt sah, noch andere Geschossgattungen einzuführen, chte sich gleichzeitig das Bedürfniss nach Vereinfachung der Aus- tung bei den Feldbatterien fühlbar, und wurde die Entbehrlich- t eines oder des anderen Geschosses sehr wünschenswerth.

Die englische Artillerie konnte sich jedoch nicht so leicht dazu schliessen, die Segment-Granate aufzugeben und hiefür Hohl- chosse und Shrapnels einzuführen; denn obwohl schon im Jahre 59 zu Dartmoor*) ausgeführte Versuche bewiesen, dass der ect des Segment-Geschosses jenem des Shrapnels — wenn beide einer bestimmten Entfernung in entsprechender Höhe oberhalb Zielobjectes explodirten — entschieden untergeordnet war, rde auf Grund eines anderen Schiessversuches, wo constatirt rde, dass die Segment-Granate beim Aufschlag am Boden besser

*) Siehe Mittheilungen, Jahrg. 1871, Seite 173 u. f.

als Shrapnels unter gleichen Umständen gewirkt hatte, bloss die Einführung von Shrapnels neben den Segment-Geschossen vorgeschlagen. Erst bei Gelegenheit der Experimentirung des für Indien bestimmten neuen Feldmateriales wurde auch ein Hohlgeschoss eingeführt, jedoch über das Schicksal der Segment-Granate noch immer nicht entschieden.

Die jüngst erfolgte Annahme eines neuen Feldmateriales (Vorderladungs-System) gab indess die Veranlassung, diesem Gegenstande erneuerte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Nach der „Pall Mall Gazette", der wir diese Notiz entlehnen, wurden neuerer Zeit abermals eingehende und gründliche Versuche angeordnet, um vorerst zur Entscheidung zu gelangen, ob das Segment-Geschoss dem Shrapnel in der That und eventuell so bedeutend überlegen sei, dass die Beibehaltung beider Geschossgattungen für den Feldgebrauch als nothwendig erscheint. Die betreffenden Schiessversuche begannen anfangs Juli mit dem 9pf. gezogenen Vorderladungs-Feldgeschütze.

Nebst Segment-Geschossen und Shrapnels gelangte aber auch eine dritte Geschossgattung zur Erprobung, welche den Namen Kugel-Granate (bullet shell) führt. Sie ist ein Mittelding zwischen den beiden Erstgenannten und soll die Vortheile Beider in sich vereinen.

Die ersten Schuss-Serien hatten festzustellen, welches von den 3 miteinander zu vergleichenden Geschoss-Gattungen (Boxer-Shrapnel, Segment- und Kugel-Granate) den grössten Effect liefert, wenn deren Explosion beim Auffallen am Boden erfolgt.

Die Versuchs-Resultate beim 9Pfdr. ergaben, dass bezüglich der obigen Anforderung das Shrapnel in erster Linie stand, an dieses reihte sich in zweiter Linie die Kugel-Granate und erst in dritter Linie kam die Segment-Granate mit der geringsten Wirkung.

Hiernach ist viel Aussicht vorhanden, das Segment-Geschoss aus der Reihe der für Feldgeschütze zu verwendenden Geschosse ausscheiden zu sehen, und dürften dann bloss die, auch bei den meisten anderen Feld-Artillerien im Gebrauche stehenden Geschossgattungen, als: Hohlgeschosse, Shrapnels und Büchsen-Kartätschen verbleiben.

Eine bezügliche endgiltige Beschlussfassung ist jedoch kaum vor der Durchführung ähnlicher Versuche mit dem neuen 16Pfdr. zu erwarten, die bald nachfolgen werden.

2. Schiessen gegen Eisenpanzer aus schwerem Geschütze.

Anreihend an die auf Seite 521 des vorigen Heftes dieser Mitlungen gebrachte Notiz über Schiessversuche gegen 14zöllige zerplatten folgt nachstehend ein weiterer Versuch gegen Panzer-iben anderer Construction, dessen Details wir dem „Engineering" 21. Juli d. J. entnahmen. Als Zielobject diente diesmal eine Schuh lange und 9 Schuh hohe Panzerscheibe, die der Länge aus zwei verschieden construirten Theilen zusammengesetzt . Der eine (*A*) Theil hatte vorn eine 8zöll. Platte (Cammel), twärts derselben eine 6zöll. Teakholz-Lage, weiters eine 5zöll. te (Brown) mit einer 6zöll. Holzunterlage und an diese, als rer Panzer, anschliessend, eine $1^1/_2$ Zoll dicke Eisenhaut.

Der andere (*B*) Theil hatte bloss eine 8zöll. Panzerplatte in Front, rückwärts eine Teakholz-Unterlage von 18 Zoll und eine re Eisenhaut von $^3/_4$ Zoll Dicke.

Die ganze Scheibe erhielt die bei allen neueren englischen zerschiffen übliche Verstärkung durch Eisenrippen.

Zum Beschiessen derselben wurde ein 9Zöller und ein 11Zöller vendet; letzterer war ein Neuling auf dem Schiessplatze zu eburyness, denn er bildete eine Modification des bei früheren suchen gegen starke Eisenpanzer vorwendeten 12Zöllers, dessen chmesser der Bohrung unter Beibehaltung des Rohrgewichtes und sonstigen Construction bloss um einen Zoll verringert wurde.

Die Beschiessung der Panzerscheibe erfolgte auf 200 Yard fernung, der 9Zöller gab zuerst 4 Schuss auf den *B* Theil die hiebei angewendete Pulverladung betrug 43 Pfund, des bkörnigen, für gezogene Geschütze bestimmten (R. L. G.) vers.

Die zwei ersten Schüsse erfolgten mit Palliser-Geschossen mit ner und grosser Kernhöhlung, ohne Sprengladung. Die Eindrin-gstiefen betrugen $13^1/_2$ Zoll und 2 Schuh, die Durchmesser der eugten Oeffnungen $10^1/_4$ Zoll und 9·3 Zoll. Beim 1. Schuss blieb rückwärtige Scheibentheil unversehrt, während beim zweiten lippen und 1 Bolzen zertrümmert und die Eisenhaut leicht be-

schädigt wurde. Beim 3. und 4. Schuss — mit derselben Geschossgattung und 5 Pfd. 8 Unz., resp. 4 Pfund Sprengladung — gingen die Geschosse jedesmal durch die ganze Scheibe und erzeugten fast kreisrunde Löcher von $9^1/_2{}''$ Durchmesser. Nach dem 3. Schuss trennte sich die rückwärtige Eisenhaut auf 18" Länge, beim 4. wurde dieselbe sammt einer Rippe weggerissen.

Hierauf feuerte der 11Zöller 2 Schuss gegen den *A* Theil der Scheibe; die hier verwendeten Palliser-Geschosse mit grosser Kernhöhlung hatten dieselben Gewichte, wie die des 12Zöllers; ebenso wurde die bei letzterem gebrauchte Pulverladung von 85 Pfund Pebble-Pulver auch beim 11Zöller angewendet.

Beide Schüsse, der erste ohne, der zweite mit einer Geschoss-Sprengladung von 6 Pfund, durchbohrten die Scheibe vollkommen und erzeugten Löcher von $11^1/_4{}''$ resp. 11·2" Durchmesser.

Beim 1. Schuss wurde überdies die obere Platte von der unteren getrennt und die rückwärtige Wand bedeutend beschädigt. Beim 2. Schuss wurde eine Eisenrippe zertrümmert, mehrere andere abgebogen, die Eisenhaut auf beiläufig 2 Quadrat-Schuh abgelöst und der rückwärtige Theil der Scheibe sonst stark beschädigt.

Diesmal hatte wohl das Geschütz einen vollständigen Sieg über den Panzer errungen. Mit Hinblick auf die bei dem früheren Versuche mit dem 12Zöller gegen 14zöll. Panzerplatten erzielten Resultate muss die Leistungsfähigkeit des 11Zöllers gegen eine um bloss 1 Zoll Eisen und 6 Zoll Holz reducirte Panzerdicke als eine ausserordentliche angesehen und demselben die Ueberlegenheit über 13zöll. Platten von vorzüglicher Qualität zuerkannt werden.

Die grössere Leistungsfähigkeit des 11Zöllers im Vergleiche zu jener des 12Zöllers dürfte sich wohl theilweise durch das bei ersterem eingetretene günstigere Verhältniss zwischen Geschoss-Gewicht und Geschoss-Durchmesser erklären lassen; auch hat das um 1 Zoll im Durchmesser kleinere Geschoss des 11Zöllers beim Eindringen in die Panzerplatte und Verdrängen des Metalles eine geringere Arbeit zu leisten als beim 12Zöller.

Die von den Geschossen erzeugten reinen Löcher, deren Durchmesser nur unbedeutend grösser waren, als jene der Geschosse, deuten auf eine sehr gute Erzeugung sowohl der Panzerplatten, als auch der Geschosse hin.

Schiessversuche mit englischem und preussischem Feldgeschütze.

Die nach den Erfolgen im verflossenen Kriege vielseitig Platz griffene Ansicht über die besondere Leistungsfähigkeit des preus chen Feldgeschütz-Materiales dürfte wohl die englische Artillerie wogen haben, vergleichende Schiessversuche mit ihrem und dem ussischen Feldgeschütze durchführen zu lassen.

Dieselben fanden am 12. Juli d. J. zu Shoeburyness statt, wozu englische 9- und 16Pfdr. und der preussische 4Pfdr. beigezogen rden.

Die erste Serie des Versuchs-Programmes bildete ein Schnell- er mit dem preussischen 4Pfdr. und dem englischen 9Pfdr. sterer gab in 3 Minuten 8 Schuss ab, der 9. war bereits in der hrung, letzterer jedoch in demselben Zeitraume 11 Schuss.

Weiters wurden von allen 3 Geschützgattungen je 25 Schuss f 1000 Yard abgegeben, um sowohl Feuerschnelligkeit als Schuss- chtigkeit zu erproben.

Der englische 16Pfdr. feuerte seine 25 Schuss in 12 Minuten Secunden ab und erzielte 12 Treffer; der 9Pfdr. brauchte hiezu Minuten 37 Secunden und hatte 13 Treffer, und der preussische Pfdr. 10 Minuten 15 Secunden mit ebenfalls 13 Treffer.

Hiernach brauchte der letztere um 20% mehr Zeit, um dieselben istungen mit gleichen Resultaten zu erzielen, als der englische 9Pfdr.

Eine weitere Versuchs-Serie bildete der Vergleich der Lei- ngsfähigkeit aller 3 Geschützgattungen gegen Truppen. Es wur- n zu diesem Zwecke 3 Truppen-Colonnen durch Scheibenplanken rart markirt, dass jede derselben durch 4 auf 10 Yard hinterein- der aufgestellte und 9 Mann repräsentirende Plankentheile darge- ellt wurde, deren Intervalle 10 Yard betrugen.

Zuerst kamen bei allen 3 Geschützen Hohlgeschosse zur An- endung, jedes Geschütz machte 5 Schuss, und es ergab sich fol- ende Trefferzahl:

	1. Serie	2. Serie	3. Serie	4. Serie	Zusammen
englische 9Pfdr.	14	37	16	4	73
preussische 4 „	8	144	10	0	162
englische 16Pfdr.	40	24	22	12	97

42

Hierauf feuerten die beiden englischen Geschütze Shrapnels, der preussische 4Pfdr. wieder Hohlgeschosse mit Percussionszünder. Die Trefferzahl bei je 5 Schuss war folgende:

	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	Zusammen
preussische 4Pfdr.	46	38	3	1	88
englische 16 „	80	134	50	55	319
„ 9 „	23	37	18	15	93

Schliesslich wurden bei dem englischen 9Pfdr. 5 Shrapnels mit Percussionszünder, beim preussischen 4Pfdr. 5 Hohlgeschosse mit folgender Trefferzahl geschossen:

	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	Zusammen
preussische 4Pfdr.	95	62	6	4	167
englische 9 „	240	184	74	19	517

Für die Beurtheilung dieser Versuchs-Resultate sei bemerkt, dass der englische 9Pfdr. insofern dem preussischen 4Pfdr. gleichgestellt werden kann, als die Gewichte der verwendeten Hohlgeschosse bei beiden nahezu dieselben sind. Ersterer ist zwar um beiläufig 2 Centner schwerer als letzterer, bietet aber die Möglichkeit eventuell statt eines englischen 12Pfdrs. mit dem er bezüglich des Bohrungs-Durchmessers und der inneren Einrichtung der Bohrung völlig übereinstimmt, verwendet werden zu können. *)

Die Versuche liessen erkennen, dass der englische 9Pfdr. eine um circa 200 Fuss grössere Anfangsgeschwindigkeit als der preussische 4Pfdr. besitzt, und dass die Flugbahnen bei ersterem rasanter als bei letzterem sind. Die Erzeugungskosten eines englischen 9Pfdrs. betragen fast nur den dritten Theil jener eines preussischen 4pfd. Feldgeschützes. So die Angaben des „Engineering“ vom 21. Juli d. J., der durch diese Schiessversuche sich auch zu dem Schlusse veranlasst sieht, dass für England keine Gründe vorliegen, die vorzügliche Fraser-Kanone durch preussische Gussstahl-Geschütze zu ersetzen.

Auch die „Army and Navy Gazette“, die sonst für das preussische Geschützmateriale sehr eingenommen war, bemerkt gelegentlich der Besprechung der Resultate dieser Versuche, dass dieselben die endgiltige Entscheidung der englischen Artillerie-Behörden zu Gunsten des englischen Vorderladungs-Systemes vollkommen rechtfertigen. B—r.

*) Bezüglich sonstiger Daten über die versuchten Geschütze siehe: „Die Feldartillerien Oesterreichs, Frankreichs etc. von Hauptmann Ritter v. Jüptner, und 5. Heft der Mittheilungen über Artillerie- und Genie-Wesen, Jahrgang 1871, Seite 265.

General Brignone's Entwurf zur Befestigung Italiens.

Die Rivista militare hat in den Heften II, III und V d. l. J. eine Reihe von Aufsätzen aus der Feder des kgl. italienischen Maggior-Generale Antonio Brignone über Staatenbefestigung im Allgemeinen, und jene Italiens insbesonders, veröffentlicht.

Da es uns an Raum zur ausführlichen Besprechung dieser in manchem sehr bemerkenswerthen Arbeit fehlt, beschränken wir uns auf diese Hinweisung und die Mittheilung der wesentlichsten Daten aus dem Schlussartikel (welcher im letzten Mai-Hefte der Rivista enthalten war), ohne uns für jetzt in eine Kritik derselben einzulassen.

Der Verfasser war bemüht, in diesem letzten Aufsatze aus seinem grossen vollständigen Landes-Befestigungs-Entwurfe — welcher Italien nach allen Richtungen sicherstellen, aber auch 300 Millionen Lire kosten sollte, daher aus financiellen Gründen schwerlich je ausgeführt werden dürfte — durch Weglassung des bloss Wünschenswerthen und alleinige Beibehaltung der ganz unerlässlich scheinenden Vertheidigungs-Anlagen einen sogenannten „piano ridotto di difesa" zusammenzustellen. — Die Ausführung desselben wird vom Verfasser nur auf die halben Kosten des „allgemeinen Entwurfes" beziffert, und trachtet derselbe diese Herabminderung nicht allein durch Beschränkungen in der Zahl der zu befestigenden Punkte, sondern auch durch vorgeschlagene Modificationen der bisher üblichen Befestigungsweisen, zu erreichen.

Dieser reducirte Entwurf, dessen Ausführung wohl auch für eine financiell bedrängte Regierung noch erschwingbar sein dürfte, ist deshalb in doppelter Beziehung interessant.

General Brignone hält alle maritimen Angriffe Italiens für nebensächlich und wenig geeignet, dauernde Gefahren für eine im Lande fest wurzelnde Regierung, oder für die Unabhängigkeit des Landes herbeizuführen; die continentale Grenze aber — die norditalienische Ebene und besonders das Thal des Po — sei der Kriegsschauplatz für alle entscheidenden defensiven Kämpfe Italiens in der Zukunft.

Brignone's reducirter Befestigungs-Entwurf enthält demnach:

1. Einen grossen Central-Sammelplatz südlich des Po;
2. Vier grosse Waffenplätze auf dem Haupt-Kriegsschauplatze;
3. Grenz-Sperrbefestigungen, der ganzen continentalen Begrenzung entlang.

Ueberdies wird die Befestigung einzelner nord- und mittelitalienischer Küstenpunkte gefordert, welche nahe dem Kriegsschauplatze, theils in der Flanke, theils im Rücken der italienischen Vertheidigungsstellungen, liegen, und endlich zur Ergänzung der gesammten Staatsbefestigung beantragt:

a) die Sicherung des Haupt-See-Arsenals in Spezzia;
b) die Beibehaltung der meisten bestehenden Festungen;
c) der Schutz werthvoller Hafenplätze (wie Neapel, Livorno, Palermo etc.) gegen Zerstörung.

Als Central-Sammelplatz ist Bologna beantragt, für welches ausser der strategisch richtigsten Lage auch die Vorzüge des localen Emplacement sprechen. Diese Stadt liegt nämlich am Ende des zwischen den Thälern des Reno und der Savena, von Süd gegen Nord auslaufenden Rückens, daher die Anlage eines doppelten verschanzten Lagers (auf dem Berge und im Thale) möglich ist, dessen oberer Theil dem unteren als Reduit dienen kann. Durch die Befestigung der zwei dominirenden Höhen in den Flanken, des Monte Capra im Westen und des Monte Calvo im Osten, wird Bologna, nach der Ansicht des Verfassers, sogar zu einem jener wenigen begünstigten Plätze gemacht, deren vollständige Umschliessung dem Feinde unmöglich ist. (?)

Als Hauptfestungen auf dem Kriegsschauplatze selbst beantragt Brignone:

Alessandria, Casalmaggiore, Ponte Lagoscuro und einen auf den Colli Euganei neu zu erbauenden vierten Platz (speciell als Central-Waffenplatz für die venetianische Tiefebene), während die anderen drei wichtige Brückenköpfe bilden.

Entsprechend der Auffassung, dass vom Norden aus Italien durch dreierlei Invasionen bedroht werden könnte — aus Frankreich, Deutschland (durch die Schweiz) und Oesterreich — nimmt der Verfasser bei den Grenzsperr-Anlagen dreierlei Vertheidigungslinien an, wobei er selbst auf die Sperrung unwichtigerer Seiten-

ller (Valtellina, Valcamonica, Valle dell'Oglio etc.) nicht ver-
chten will.

Als neu beantragte Sperrbefestigungen heben wir
bei hervor: die Anlagen in den Thälern der Cenischia (Mont
nis), von Ossola, des Inn*), der Adda, des Oglio, der Chiese, von
hio, von Sugana, der Piave, des Tagliamento und der Fella.

Der ganze Befestigungs-Entwurf enthält theils

A. Neu-Anlagen, theils
B. Verstärkungen bestehender, theils
C. Erhaltung bestehender Befestigungen.

In diese drei Kategorien fallen, unter:

A. Die genannten Thalsperren;
Hafen und Arsenal von Spezzia;
die Festungen auf den Colli Euganei, bei
Ponte Lagoscuro und bei Casalmaggiore.

B. Die Sperr-Anlagen bei Rivoli;
die Hafen-Befestigungen von Vado, Livorno, Longone, Porto Ferrajo, Ercole oder Santo Stefano, Neapel, Baja, an der Meerenge von Messina Tarent, Brindisi und Palermo;
die Festungen: Alessandria, Genua, Bologna,

C. Die Sperr-Befestigungen zu Ventimiglia, Vinadio, Exilles, Bard und Rocca d'Anfo;
die Hafen-Befestigungen zu Civita vecchia, Gaëta, Siracusa, Augusta, Ancona und Venedig;
die Festungen: Capua, Piacenza, Peschiera, Mantua und Legnago.

Bei Durchsicht dieses Schema's fallen zwei Dinge besonders in
e Augen:

1. Dass hier Oesterreichs einstige Hauptfestung in Nord-Italien Verona" ausgelassen sei, was wohl nur ein Versehen sein dürfte, a an späterer Stelle deren Umbau erwähnt wird; und

2. dass von einer Befestigung der neuen Reichs- und Landeshuptstadt Rom ganz abgesehen wird.

---

*) Hier meint der Verfasser wohl das Thal von Chiavenna, weil der Inn nicht auf italienischem Boden fliesst.

Ueber diesen letzteren Umstand spricht sich General Brignone sehr umständlich aus, um nachzuweisen, aus welchen Gründen er — obgleich den grossen Nachtheil einer selbst nur vorübergehenden feindlichen Occupation der Hauptstadt im Rücken der Armee nicht verkennend — doch ein entschiedener Gegner der Massregel sei, Rom zu befestigen.

Die fortificatorischen Modificationen, welche General Brignone zur Herabminderung der Kosten für Italien's Befestigung in Vorschlag bringt, berühren theilweise sehr wichtige fortificatorische Grundsätze, und sind in Kürze folgende:

1. Die Hauptumfassungen der Noyau's sind bei den grossen modernen Festungen nur aus einfachen crenelirten Mauern mit stellenweise angeschütteten Geschütz-Plattformen herzustellen.

2. Die detachirten Forts können unter sich auf 3 bis $3^1/_2$ Kilometer Distanz auseinander gelegt werden, indem auf eine wirksame wechselseitige Flankirung des Vorfeldes, resp. Bekämpfung der jetzt auf so weite Distanzen etablirten Angriffsbatterien durch die Geschütze der Nachbarforts, ohnedies gegenwärtig nicht mehr gerechnet werden sollte.

Man thue daher besser, im Vorhinein jedes Fort, was die Geschützvertheidigung betrifft, als auf sich allein beschränkt zu behandeln, es dem entsprechend stark zu armiren, und den Flankengeschützen nur die Bestreichung des halben Intervalls zum Nachbarfort zu übertragen.

3. Die Reduits im Innern der detachirten Werke seien gänzlich wegzulassen.

Der Verfasser hebt hervor, dass die Ansicht von der gänzlichen Nutzlosigkeit dieser Reduits — deren Herstellung wegen Deckung ihres Mauerwerkes unter 1 : 4 immer schwieriger und kostspieliger wird — wenigstens in Italien bei den meisten Fachmännern sich bereits festgestellt habe.

4. Der weite innere Terreplein der detachirten Werke ist zu reduciren.

Es ist nämlich (ohne Reduit) nicht mehr thunlich, jenen Theil des Terrepleins, welcher gegen die Kehle zu gelegen ist, durch den

Aufzug der Facen-Wälle noch unter 1 : 4 zu decken. Man thut deshalb besser, diesen nutzlosen Raum aufzulassen, d. h. mit der Kehle so weit gegen die Front vorzurücken, dass das ganze Innere und die als Kehl-Abschluss dienende crenelirte Mauer vollständig gedeckt seien. Das Werk besteht dann nur aus einer frontal postirten Batterie von 30 Geschützen, mit sehr starkem sturmfreien Wallprofil (an der inneren Wallseite durchaus casemattirt) und 2 niederen zurückgezogenen Flanken von 20 Met. Länge, welche in 2 Etagen Geschützcasematten enthalten, und an ihren Enden durch die freistehende Kehlmauer verbunden sind. Der Graben kann ringsum geführt werden.

5. Die möglichste Vereinfachung der als Sperrbefestigungen nöthigen Anlagen.

Der Verfasser hält die Construction der ihm bekannten (von Exilles, Fenestrelle etc.) für viel zu complicirt. Man verlange von solchen Anlagen nur, dass sie die für Fuhrwerke und Geschütze passirbaren Communicationen als materielles Hinderniss thatsächlich abschliessen; hiezu genügt ein quer über diese Strassen geführter Casemattenbau, dessen Geschütze womöglich bis zu 2 Kilometer Weite vor sich Ausschuss haben sollen, mit sturmfreien Flanken und Kehle. Die Deckung des Mauerwerkes hält Brignone für überflüssig, weil der Zweck schon erreicht sei, wenn der Feind zum Vorbringen von Positions-Geschützen*) gezwungen werde, und ferner beantragt er Weglassung aller jener Neben-Anordnungen, welche zur Verhinderung aller und jeder Umgehung des Punktes (durch Fusstruppen) dienen sollen. Man solle sich um derlei Umgehungen gar nicht kümmern, indem es überhaupt als Grundsatz zu gelten habe, dass die Besatzung jeder Festung, insbesondere aber solcher Sperrpunkte, darauf gefasst sein müsse, ohne Rückzug zu bleiben.

6. Die Vereinfachung in dem Baue aller Küstenbatterien. Die Schiessversuche im Lager von St. Maurizio haben nämlich ergeben, dass Panzerplatten (von 0·10 Met. Dicke, unter 45° gegen 2 Met. starkes Mauerwerk gelehnt) durch vorgelegte Sand-Schüttungen von nur 5 Met. Dicke bereits so ausgiebigen Schutz

*) Der Verfasser macht hiebei die Voraussetzung, dass Feldgeschütze zur Zerstörung sehr starken ungedeckten Mauerwerks unzureichend seien.

erhielten, dass sechs einander folgende Treffer auf demselben Punkt (ohne dazwischen vorgenommene Ausbesserung) die Platten nicht beschädigten, obwohl Geschütze schwersten Calibers auf nur 150 Met. Distanz dagegen verwendet worden waren. Ebenso starke Erd-Schüttungen wurden hingegen schon von 2—3 Geschossen auseinander geworfen und die Platten demaskirt.

Der Verfasser beantragt deshalb die Herstellung der Küstenbatterien aus 6 Met. starken Sand-Brustwehren mit 2—2½ Met. dicker Mauer-Verkleidung im Innern, während die Verwendung von Eisenplatten nur auf jene Batterien zu beschränken sei, wo der Mangel an Raum (an Molo-Spitzen etc.) keine dicken Anschüttungen gestattet.

Schliesslich erwähnen wir den beantragten Bauplan des Verfassers für die Ausführung dieses „reducirten" Befestigungssystems. Derselbe erstreckt sich auf 9 Jahre, welche in 3 Bauperioden eingetheilt werden:

Arbeiten in der ersten Bau-Periode. (1872, 73, 74.)

a)	Herstellung von 14 neuen Grenz-Sperr-Anlagen in den Alpen und Appeninen; Umbau der Forts von Rivoli	26 Millionen
b)	Befestigung des Hafens von Spezzia	10 „
c)	Ausbau Alessandria's in der Ebene und auf der Höhe von Valenza	6 „
d)	Erbauung des neuen Brückenkopfes von Ponte-Lagoscuro	5 „
e)	Erbauung der Küstenbatterien zu Livorno, Neapel und Palermo	2 „
f)	Herstellung der nöthigen Befestigungen an den Küsten Incoronata und von Genua	2 „
g)	Demolirung von Casale und Palmanuova, und Modificirung Veronas' (ohne Kosten)	
	Zusammen .	51 Millionen.

beiten in der zweiten Bau-Periode. (1875, 76, 77.)

) Vervollständigung der Hafen-Befestigungen von Vado, Longone und Porto Ferrajo (Elba), Ercole oder St. Stefano (am Cap Argentaro), Meerenge von Messina	12	Millionen
) Erbauung eines neuen Platzes auf den Euganeischen Hügeln	20	„
) Ausbau der Werke Bologna's in der Ebene und auf den Bergen Capra und Calvo	10	„
) Armirungskosten	8	„
Zusammen	50	Millionen.

Arbeiten der dritten Bau-Periode. (1878, 79, 80.)

) Vervollständigung der Hafen-Befestigungen von Tarent und Brindisi	2	Millionen
) Vollständiger Ausbau von Alessandria	10	„
) Vollständiger Ausbau von Bologna	8	„
) Pass-Sperren in den Appeninen: della Cisa, dell'Abetone, di S. Gaudenzio und von Bocca Trabaria	4	„
) Erbauung des neuen Brückenkopfes von Casalmaggiore	8	„
) Vollendung der neuen Festung auf den euganeischen Hügeln	4	„
) Vollständiger Ausbau von Genua	4	„
) Vollständiger Ausbau von Spezzia	6	„
) Armirungskosten	4	„
Zusammen	50	Millionen.

B.

Thätigkeit der 4. preussischen Feld-Eisenbahn-Abtheilung im Kriege 1870—1871.

Die Mitwirkung der 4. preuss. Feld-Eisenbahn-Abtheilung an m Baue der Bahn Remilly-Pont- à Mousson haben wir bereits eg. 798, Jahrgang 1870) erwähnt; über die weitere Thätigkeit

dieser Abtheilung im deutsch-französischen Kriege entnehmen wir aus einem Berichte ihres gegenwärtigen Chefs (Beiblatt Nr. 11 des Vereines deutscher Eisenbahnen) Folgendes:

Nach Vollendung der Umgehungsbahn von Metz erhielt die erwähnte Abtheilung den Befehl, die Bahnstrecke Paris-Soissons und jene St. Hilaire-Verdun zu recognosciren, beziehungsweise auszubessern.

In Folge dessen wurde die Eisenbahn-Abtheilung getheilt, und während die II. Section derselben die letzgenannte Aufgabe übernahm, begab sich die I. Section nach Nanteuil (nicht zu verwechseln mit Nanteuil sur Marne), in den Mittelpunkt der Linie Paris-Soissons.

Zunächst waren es die Tunnels bei Mitry und Nanteuil, von denen der erste auf 70' gesprengt war, welche die Thätigkeit dieser Section zu ihrer Ausbesserung bedurften, und bis Mitte October durch Aufstellen von Holz-Constructionen fahrbar gemacht wurden, so dass, nachdem die Zwischenstrecken Villiers-Cotterets bis le Bourget-Drancy recognoscirt und aus dem Forts-Bereiche von Paris viele Waggons durch die Pioniere der Section gerettet wurden, der Verkehr auf dieser Zwischenstrecke hätte eröffnet werden können, falls die von Creil bestellten Locomotive eingetroffen wären.

Die weitere Strecke Villiers Cotteret bis Soissons hatte wesentliche Zerstörungen erlitten; von einem Felseneinschnitte waren ungefähr 400 Schachtruthen (circa 260 Cubik-Klafter) Steinmassen herabgestürzt, ferner war der Tunnel von Vierzy*) an zwei Stellen gesprengt.

Die I. Section begann mit dem Ausräumen des erstgenannten Hindernisses, während die inzwischen nachgerückte, mit ihrer Aufgabe fertig gewordene II. Section den Bau des Tunnels übernahm, und auf einige Zeit hierin von der Eisenbahn-Abtheilung Nr. 1 unterstützt wurde.

Mit der Vollendung dieses schwierigen Baues, zu dem noch deutsche Bergarbeiter eigens beigegeben wurden, war in der zweiten Hälfte des November die ganze Linie Epernay, Rheims, Soissons und Paris im Betriebe der deutschen Armeeleitung. Noch während des Tunnelbaues von Vierzy wurde die I. Section zur Recognoscirung

*) Im Originalbericht Tunnel von Bercy genannt. — Ueber das Detail dieses Baues siehe unsere Mittheilungen Seite 514 u. f. vom laufenden Jahre. A. d. R.

Strecke Soissons-Laon beordert. Es wurde jedoch nicht zu em Bau geschritten, der gründlicher Zerstörungen wegen sehr raubend gewesen wäre, sondern wurde die Section vielmehr nach ville dirigirt, um die Bahnlinie Blesme-Chaumont zu recognosciren auszubessern.

Hier waren es vorzüglich die 3 Marnebrücken zwischen den tionen Donjeux und Froncles, welche gänzlich zerstört waren wieder hergestellt werden mussten. Zu dieser Reconstruction den theilweise hölzerne, in Metz vorgefundene Gitterträger ver- det, theils aber Pfahljoch-Stützen gebildet. Die Arbeit währte n 9. November bis 7. December und war unter den damaligen itterungs-Verhältnissen sehr schwierig; auch genügte die halbe nier-Compagnie der Section nicht, so dass deutsche und fran- sische Civilarbeiter beigezogen, dann eine ganze Pionnier-Com- gnie zugetheilt werden musste. Mittlerweile hatte die II. Section Tunnel bei Vierzy vollendet und Befehl erhalten, anschliessend die I. Section, die Bahnstrecke Chaumont-Chatillon bis Nuits sous vières zu recognosciren und herzustellen. Sie war in dieser beit wohl durch wiederholte Ausfälle von Langres gestört, hatte er an grösseren Objecten nur die Brücke bei Nuits herzustellen, n welcher 3 Oeffnungen à 48' Spannweite gesprengt waren. Auf e zerstörten Mittelpfeiler wurden hier hohe gezimmerte Joche ge- llt und über sie ein hölzernes Gitterwerk gelegt.

Die I. Section der in Rede stehenden Abtheilung recognoscirte ch dem Ausbau der Strecke bis Chaumont die Bahnlinie über royes, fand aber die Seinebrücke bei Nogent derart zerstört, dass re Wiederherstellung höchst zeitraubend gewesen wäre.

Nachdem über die Brücke bei Monterau auf derselben Bahnstrecke ine ähnliche Meldung einlief, entschloss sich die deutsche Heeres- leitung zur Ausbesserung der südlicher gelegenen Bahnlinie Nuits, Sens, Moret.

Doch konnte die disponible I. Section nicht zu dieser Arbeit verwendet werden, sondern musste an die Marne abgehen, um die dort zwischen Joinville und Chaumont erbauten Brücken auszu- bessern, da sie durch Hochwässer, und den damaligen starken Ver- kehr etwas gelitten hatten.

In diese Zeit fällt die Bildung der deutschen Südarmee, welcher die ganze 4. Feld-Eisenbahn-Abtheilung beigegeben wurde.

Nach Vollendung der Brücke von Nuits recognoscirte die II. Section die Strecke von diesem Orte bis Dijon; hiebei wurde sie von französischen Schaaren beständig beunruhigt, und musste die während dieser Arbeit von letzteren zerstörten Brücken bei Montbard und Brinon, sowie das Geleise bei la Roche neuerdings herstellen.

Die in Chaumont befindliche I. Section erhielt vom Commando der Südarmee den Befehl, auf der Strecke nach Langres eine grössere Zerstörung der Bahn vorzubereiten, aber auch gleichzeitig dabei auf die spätere rasche Wiederherstellung bedacht zu sein. Diese Section machte nun vorerst die feindlichen Demolirungs-Minen der Marne-Brücke nächst Foulain unschädlich und richtete einen neuen Gitterträger derselben derart her, dass dieser auseinander genommen und weggeschafft hätte werden können.

Inzwischen war der Waffenstillstand geschlossen und die Massregel gegen Langres erwies sich nutzlos; dagegen musste, in Folge der Ereignisse an der Schweizer Grenze, auf den Transport der Verwundeten Bedacht genommen werden.

Mit Rücksicht auf diesen besonderen Zweck erhielt die 4. Feld-Eisenbahn-Abtheilung den Befehl, die Bahnlinie Nuits, Dijon, Dôle bis Arbois, dann Gray, Epinal für den möglichst stärksten Betrieb einzurichten.

Die II. Section derselben übernahm die erstgenannte Linie und bewirkte hauptsächlich die Ausräumung des Tunnels zwischen Dijon und Flavigny, während die I. Section über Blesmes, Epinal nach Gray dirigirt wurde und die halbzerstörten Brücken zwischen Vesoul und Dijon ausbesserte. Die Strecke Epinal-Vesoul war schon früher der 5. Eisenbahn-Abtheilung übergeben worden. Einen wesentlich störenden Einfluss auf die Arbeiten der letzteren Periode nahm der Umstand, dass die in französischen Händen befindliche Festung Auxonne die Passirung der Bahnzüge von und nach Dôle verweigerte. P.

Unterseeische Sprengung im New-York Harbour.

Eine der grössten Spreng-Arbeiten dieser Art ist gegenwärtig im Hafen von New-York im Zuge, wo man seit zwei Jahren damit beschäftigt ist, ein unterseeisches, der Schiffahrt gefährliches Felsenriff, genannt Hell Gate, zu entfernen.

Da das Riff hauptsächlich aus Gneiss besteht, der von zahlreichen Quarz-Adern durchsetzt wird, so veranlassten die Bohr-

ten grosse Schwierigkeiten und gingen die Sprengungen, trotz-
man sich der besten bekannten Bohrmaschinen, darunter des
eigh-Bohrers *) und jenes von Holt, Severance etc., bediente,
langsam vorwärts. Man entschloss sich daher, ein Verfahren
uschlagen, welches sich schon bei Wegräumung des Blossom-
bei San Francisco **) sehr bewährt hat und in der Haupt-
e darin bestand, dass aus einem grossen, gut versicherten
cht eine gewisse Anzahl von radialen Stollen unter Wasser
rt vorgetrieben wurde, dass der betreffende Felsen völlig unter-
rt erschien. In diese Stollen und den Central-Schacht wurden
riesige Pulver-Ladungen eingebracht und mittelst Electricität
hzeitig gezündet,
rch jedesmal sehr
Wirkungen erzielt
len.

Nach dem „Scien-
American“ bringt
„Engineering“
290, v. l. J.) über
gegenwärtigen
d der Arbeiten bei
Gate folgenden
ht, welchen wir
durch die dem-
n beigegebene,
nstehende Zeich-
illustriren.

Der Einbruch des
en verticalen
htes wurde durch
wasserdichten
damm gesichert,

*) ehe: „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“, hrgang 1870, Seite 409 u. f.

**) ner riesigen Felssprengung bei Lime Point in demselben Hafen wurde in den ttheilungen des bestandenen k. k. Genie-Comité (Jahrgang 1869, Seite 167 reits gedacht.

so dass die weiteren submarinen Arbeiten fast wie im gewöhnlich Felsen ausgeführt werden konnten. Eine Seite des Schachtes e sprecht der beabsichtigten Ufer-Linie; von der Sohle desse zweigen 10 Radial-Galerien ab, die durch Quer-Galerien verbu sind. Die Galerien 1 und 10 liegen ebenfalls so nahe als möglich der künftigen Uferlinie. In die zwischen dem Galerie-Netze ste gebliebenen Pfeiler werden kurze ⊤ förmige Stollen für die Min kammern eingetrieben, die seinerzeit entsprechend stark geladen gleichzeitig gezündet werden sollen.

Die Länge der Radial-Galerien wechselt zwischen 34 und englische Fuss, ihre Höhe beträgt im Durchschnitt 20', ihre Br 13'. Die concentrischen Galerien sind durchschnittlich 16' h und 10' breit; der Schacht hat eine Tiefe von 38' unter mittle Niederwasser und 105' Länge (bei der gleichen Breite).

Ob Pulver oder Dynamit etc. zu den Sprengungen ben werden soll, wird in dem erwähnten Berichte nicht gesagt, d scheinen die Anlagen, analog wie beim Blossom-Rock, für die b sichtigte Verwendung des ersteren Sprengpräparates zu sprec

Anfangs hatte übrigens der ganze Bau viel durch einströme Wasser zu leiden, was jedoch gegenwärtig durch verschied technische Hilfsmittel und Anwendung von Pumpen fast gänz behoben wurde.

Auf die Resultate dieser Riesen-Sprengung werden wir, so dieselben bekannt werden, jedenfalls zurückkommen. S.

Minen-Manöver in Chatham.

In das Programm der alljährlichen Uebungen der englisc Ingenieur-Schule zu Chatham wurden heuer sehr lehrreiche Min Manöver aufgenommen, mit deren Ausführung auch schon im l. J. begonnen wurde.

Zu diesem Zwecke wird, nach der „Naval and Military Gaze (Nr. 2064, v. l. J.), ein Minensystem benützt, welches nach nach von der Genietruppe als Instructions-Arbeit unter der H bastion St. Mary der Hauptumfassung von Chatham *) ausge

*) Bezüglich der Befestigung von Chatham siehe: unsere Mittheilungen von Seite 30 u. f., dann Taf. II.

vollkommen isolirt werden. Zur Zündung bedient man sich eines Reibungs-Electricitäts-Apparates, der zu diesem Zwecke ebenfalls vom Herrn Abbeg eigens zusammengestellt wurde.

Da der Preis per 100 Stück dieser Zünder, sammt 2' bis 2½' langer Zündleitung, bloss 3 fl. 60 kr. (mit Einzeln-Verpackung 4 fl. 60 kr. österr. Währ.) beträgt, so eignen sich dieselben sehr gut für Steinsprengungen u. dgl., wozu sie auch von der k. k. Staatsbahn-Gesellschaft etc. häufig angewendet werden.

Für militärische Zwecke, wo vollkommene Verlässlichkeit selbst bei gleichzeitiger Einschaltung einer bedeutenderen Anzahl von Zündern oft gefordert werden muss, sind jedoch diese Zünder nicht immer verwendbar, indem sie, abgesehen von ihrer etwas zu primitiven Construction, wegen ihrer grossen Zündspalte zu wenig Empfindlichkeit besitzen.

Eine weitere Ausbildung dieser Zünder, namentlich der besagten Leitung, wäre aber leicht möglich, wonach besonders die Letztere sich auch für viele militärische Zwecke ganz gut eignen würde. Es wäre daher sehr erwünscht, wenn dies der Herr Erfinder noch ferner anstreben würde.

Bücher-Anzeige.

Albrecht Dürer in seiner Bedeutung für die moderne Befestigungskunst. Von G. v. Imhof, Artillerie-Oberlieutenant. Nördlingen, 1871. C. H. Beck'sche Buchhandlung. (8., 50 Seiten, mit 14 lithographirten Tafeln. Preis 1 fl. 27 kr.)

Dürer's Verdienste um die Befestigungskunst sind so bedeutend, dass wir mit grosser Freude ein Buch begrüssen, welches wesentlich dazu beitragen wird, die Kenntniss von des Altmeisters fortificatorischen Vorschlägen und Ideen in weitesten militärischen Kreisen aufzufrischen und zu verbreiten.

Aber auch dem Fachmanne wird dieses Buch willkommen erscheinen, weil es nicht bloss Auszüge aus dem seltenen, schwer zugänglichen Original-Werke Dürer's: „Etliche Underricht zu Befestigung der Stadt, Schloss und Flecken" (Nürnberg 1527) enthält, sondern auch, gestützt auf Brandt, Zastrow, Mangin u. s. w., die bewährtesten Kritiken über Dürer's Ideen und das Polygonal-System überhaupt in einer Art zusammenfasst, dass dadurch einerseits dem seiner Zeit weit voraneilenden Genie Dürer's volle Gerechtigkeit widerfährt, anderseits dargethan wird, in welch' innigem Zusammenhang die Dürer'schen Ideen mit einigen gerade in unserer Zeit zur vollen Geltung gelangten fortificatorischen Principien stehen.

Der Verfasser hat hierbei ganz richtig damit begonnen, durch einen kurzen historischen Rückblick auf die Art der Befestigungen und des Festungskriegs, vor und nach der Einführung der Feuerwaffen bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts, dem Leser in Erinnerung zu bringen, welch' grossen Werth Dürer's Projecte schon für die damalige Zeit besassen. Sodann wird in 5 Capiteln das Dürer'sche Werk im Allgemeinen und im Besonderen besprochen und werden — mit Zuhilfenahme von 14, nach demselben copirten Plänen — die drei Manieren Dürer's Basteien zu erbauen, seine Pass- (Circular-) und seine Schloss- (Polygonal) Befestigung sowohl beschrieben, als beurtheilt, wobei auch viele für den Fachmann interessante Details angegeben werden. In ähnlicher Weise wird im nächsten Capitel Dürer's letzter Entwurf: „zur Verstärkung einer ummauerten Stadt" beleuchtet, während in den folgenden Capiteln Dürer's Nachfolgern, ihrer Anwendung seiner Vorschläge in der Befestigungskunst bis auf dem heutigen Tage gedacht wird, endlich kurze Betrachtungen über diejenigen Befestigungen

beigefügt werden, bei denen sich Dürer's Principien noch jetzt wieder erkennen lassen.

Das Ganze schliesst dann mit einer gedrängten Zusammenstellung der Verdienste, welche sich Dürer überhaupt, und insbesonders um die Entwicklung mehrerer der wichtigsten fortificatorischen Grundsätze der Neuzeit durch das in Rede stehende Werk erworben hat. Es repräsentirt demnach Imhof's Buch — obwohl dem Fachmann nichts wesentlich Neues bietend — eine würdige Festgabe zur Säcularfeier von Dürer's Geburtstag und ist dasselbe als ein gelungener, zeitgemässer Beitrag zur betreffenden Literatur anzusehen, dem die weiteste Verbreitung zu wünschen ist. S.

Croquis des vom V. Armee-Corps in der Einschliessungslinie um Paris besetzten und befestigten Terrainabschnittes, auch der Batterien und Sicherungs-Arbeiten zur Beschiessung der Südforts und Südfronten der Festung. Bearbeitet im Massstabe von 1:20000 von Pirscher, Hauptmann und 2. Ingenieur-Officier V. Armee-Corps. Versailles 1871. Berlin, Landkarten-Handlung von I. H. Neumann, Jägerstrasse 25. (34″ breit, 25½″ hoch; Preis 76 kr.)

Diese sehr deutlich und schön ausgeführte Uebersichts-Karte reicht nördlich bis zur Linie Neuilly, Courbevoie, St. Germain en Laye; südlich von Versailles Chaville, Clamart nach Fontenay aux Roses, während sie östlich noch Port Marly, Rocquencourt und St. Antoine du Buisson, ferner südwestlich Bagneux und das Fort Montrouge enthält. Dieselbe umfasst somit das ganze Angriffsterrain vor dem südwestlichen Theil der Enceinte von Paris, sammt den Forts Mont Valérien, Issy, Vanves und Montrouge, ferner fast den ganzen Höhenzug, welcher die Letzteren ebendaselbst umgibt und eine so bedeutende Rolle während der Belagerung von Paris gespielt hat.

Das Terrain ist mit Hinweglassung unwesentlicher Nuancirungen in Chraffen charakteristisch wiedergegeben, die Coten der vorzüglichsten Höhenpunkte sind in Metermass eingetragen, die Deckungsarbeiten des Angreifers, dann seine Batterien, deren Schusslinien, sowie die Verhaue u. s. w. wurden in rothem Farbendruck hervorgehoben, so dass man mit einem Blick eine klare und vollständige Uebersicht über die betreffenden Massnahmen gewinnt, namentlich aber der dreifache Gürtel von Vertheidigungswerken deutlich heraustritt, mit dessen Hilfe die grossen, auf den Mont Valérien gestützten Ausfallsgefechte vom 21. Oct. und 29. Nov. 1870, sowie vom 19. Jänner 1871 von deutscher Seite zurückgewiesen wurden. Ausserdem sind die verschiedenen Hauptquartiere, deren Aufstellungspunkte während der Schlachten vom 21. Oct. v. J. und 19. J. l. J., sowie die Colonnenwege, dann die deutschen Namen angegeben, welche verschiedene, während der Belagerung improvisirte Befestigungen u. dgl. von den deutschen Truppen selbst erhielten.

Als eine sehr werthvolle Beigabe dieses Croquis ist ferner das Verzeichniss über die Nummern, Feueröffnung, Geschützzahl und Caliber der Angriffs-Batterien, sowie die Legende zu betrachten, die bezüglich der beiden Perioden vom 19. Sept. bis zum 11. Oct. 1870, dann von diesem Tage bis zur Capitula-

Bibliographie.

Baldamus' Literatur des deutsch-französischen Krieges 1870 und 1871, 1 u. 4. Abthlg.: v. 1. Januar 1871 bis zum Frankfurter Frieden. 8. Leipzig 1871. Hinrichs'sche Buchhandlg. Preis 95 kr.

Clerval, de G., *Les ballons pendant le siége de Paris. Récits de 60 voyages aëriens.* 8. Paris 1871, F. Wattelier. Preis 95 kr.

D'Heylli, *Journal du siége de Paris. (Livraison 17—30.)* Lex. - 8. Paris 1871. Librairie générale. Preis à 16 kr.

Faidherbe, Gen. d. divis., *Campagne de l'armée du Nord en 1870—1871. Avec une carte, des notes etc.* 8. Paris 1871. E. Dentu. Preis 1 fl. 90 kr.

Histoire critique du siége de Paris par un officier de marine. 8. Paris 1871. E. Dentu. Preis 2 fl. 24 kr.

Militärische Gedanken u. Betrachtungen über den deutsch-französischen Krieg der Jahre 1870 und 1871 vom Verfasser des „Krieges um Metz". Lex. - 8. Mainz 1871, Zabern. Preis 2 fl. 54 kr.

Pierotti Dr., *Décrets et rapports officiels de la commune de Paris et du gouvernement français a Versailles du 18 Mars au 31 Mai 1871. (Avec Carte d. environs et des fortificat. de Paris en 1871, Plans de Paris en 1814 et en 1871, Carte de France)* 8. Paris 1871, Cherbuliez. Preis 3 fl.

Schnéegans A., *La guerre en Alsace. 1. Partie. Strasbourg.* Lex.-8. Neuchatel (Suisse) 1871. Sandoz. Preis 1 fl. 90 kr.

Stoffel. *Rapports militaires écrits de Berlin 1866—1870.* 8. Paris 1871. Garnier. Preis 3 fl. 80 kr.

Trochu, Gen., *Une page d'histoire contemporaine devant l'assemblée nationale.* 8. Paris 1871. Dumaine. Preis 95 kr.

Viollet-Le-Duc E., *Simple dialogue pour servir d'introduction au mémoire sur la défense de Paris.* 8. Paris 1871, Morel & Comp. Preis 32 kr.

Allgem. Militär-Encyklopädie. Herausgeb. u. bearb. v. e. Verein deutscher Officiere u. A. 2. völl. umgearb. und verbess. Aufl. 1.—37. Lief. 8. Wien, H. Martin, Leipzig, J. H. Webel. Preis 33 fl. ö. W.

leitung zur practischen Recognoscirung des Terrains für den Truppen-Officier. 8. Wien 1871, Seidel u. S. Preis 60 kr.

rbe, P. offic. d'artill. *La Dynamite substance explosive inventée par M. A. Nobel, ingénieur suédois. — Extrait d'une brochure allemande de M. Isid. Trauzl, Lieut. en Premier de l'arme du génie I. R. d'Autriche. Avec notes du Traducteur.* 8. Paris 1870, Viéville et Capiomont. Preis 3 fl.

rbe, P. offic. d'artill. *La Dynamite substance explosive inventée par M. A. Nobel, ingen. suédois. Collection de Documents.* 8. Paris 1870, Viéville et Capiomont. Preis 60 kr.

wyer George. *Five Memoirs on Improvements in Permanent Fortifications.* Lex.-8. (geb.) London, W. Mitchell & Comp. Preis 2 fl. 65 kr.

idges' „*Gunner's Pocket-book.*" *Compiled by Capt. T. W. Bridges II. P. Royal Artillery.* London 1871, E. N. Spon. Preis 80 kr.

thelineau, Géner. *Le Corps Cathelineau pendant la guerre (1870—1871). 1ière Partie.* 8. Paris 1871, Amgot. Preis 1 fl. 90 kr.

'oelich, A. K. preuss. Rechnungsrath. Die Verwaltung des deutschen Heeres. Heerwesen und Oekonomie. II. Band: Oekonomie. 2.—4. Liefrg. 8. Berlin 1871, Schlesier. Preis 2 fl. 85 kr.

lder, Hauptmann. Die Mitrailleuse. Populär bearb. mit einer lith. Tafel (in qu. 4.) 2. verm. u. verb. Aufl. 8. Danzig, Saunier. Preis 42 kr.

issari, M. L. T., *Colon. nel genio. Sulla difesa generale d'Italia. (Dalla Rivista Sicula.)* 8. Palermo 1871, Lauriel.

issland am 1. Januar 1871. Von einem Russen. 8. Leipzig 1871, Duncker und Humblot. Preis 1 fl. 52 kr.

isslands Wehrkraft. Im Mai 1871. 8. Wien 1871, Seidel & S. Preis 2 fl.

umade, M., Chef de bataill. du génie. *Guide du mineur militaire.* 8. Paris 1870, Dumaine. Preis 1 fl. 20 kr.

afto Adair. *Colon. National Defence and Military Organization and History. Parte I: Organization of the Militia.* (Preis 1 fl. 50 kr.) *Parte III: Defence of Portsmouth. Defence of East Suffolk.* (Preis 1 fl. 15 kr.) 8. London, W. Mitchell.

not, Lieut. de Vaisseau. *La guerre sous-marine offensive et défensive. Les Torpilles. Traduit de l'anglais.* (2 gr. Pläne.) 8. Paris, Bertrand. Preis 1 fl.

hith, F. Capt. R. Artill. *A Handbook of the Manufacture and Proof of Gunpowder, as carried on at the Royal Gunpowder Factory, Waltham Abbey.* Lex-8. (geb.) London. W. Mitchell & Comp. Preis 3 fl. 75 kr.

Weygand, H., Die französische Mitrailleuse der Feldartillerie. Kurze Beschreibung und Beurtheilung von Geschütz und Munition. (Mit 29 in den Text gedr. Holzschn.) 8. Darmstadt und Leipzig 1871, E. Zernin. Preis 76 kr.

Bauschinger, J. Prof. Elemente der graphischen Statik. Text und Atlas 4. München 1871, R. Oldenbourg. Preis 6 fl. 65 kr.

Bresgen Dr. Alex. Der Einfluss und die Bedeutung der diätetischen Hautpflege auf den Gesundheitszustand und die Leistungsfähigkeit der Friedensarmee. (Mit einem Bauplan und Kostenanschlag einer Brause-Bade-Anstalt für Casernen, etc.) 8. Cöln und Leipzig 1871, Mayer. Preis 1 fl. 2 kr.

Chamousset, Ingen., *Étude d'un nouveau système de locomotive routière.* 8. Chambéry 1871, Bottero. Preis 1 fl. 25 kr.

Curie, J. Capt. du Génie. *Nouvelle Theorie de la poussée des terres et de la stabilité des murs de revêtement.* 8. Paris 1870, Gauthier-Villars. Preis 95 kr.

Fiedler Dr. Wilh. Die darstellende Geometrie. Ein Grundriss für Vorlesungen an technischen Hochschulen und zum Selbststudium. (Mit 228 Holzschn. und 12 lith. Tafeln.) 8. Leipzig 1871, Taubner. Preis 9 fl. 12 kr.

Hartner Friedr. Prof. a. polytechn. Institut in Wien. Handbuch der niederen Geodäsie nebst einem Anhang über die Elemente der Markscheidekunst. Vierte, durchges. und verm. Aufl. (1. Heft.) 8. Wien 1871, L. W. Seidel und Sohn. Preis 7 fl.

Hofmann, Aug. Wilh. Einleitung in die moderne Chemie, nach einer Reihe von Vorträgen, gehalten in dem Royal College of Chemistry zu London. 5. Aufl. 8. Braunschweig 1871, Vieweg und Sohn. Preis 3 fl. 17 kr.

Hoppe. Catalog der wichtigeren, hervorragenderen und besseren Schriften deutscher Literatur, welche in den Jahren 1801 bis Ende 1868 erschienen sind. Lex.-8. St. Petersburg, Hoppe. Preis 3 fl. 80 kr.

Lippich, Prof. der Mechanik an der technischen Hochschule in Graz. Theorie des continuirlichen Trägers constanten Querschnittes. Elementare Darstellung der von Clapeyron und Mohr begründ. analyt. und graph. Methode und ihres Zusammenhanges. (Separ.-Abdruck aus der „Allgemeinen Bauzeitung.") (Mit zahlr. Holzschn. u. 2 lith. Taf.) gr. 4. Wien 1871, R. v. Waldheim, Preis 1 fl. 50 kr.

Reiche, H. v. Ingen. Die Maschinenfabrication. Entwurf, Kritik, Herstellung und Veranschlagung der gebräuchlichsten Maschinen-Elemente. II. Band. 2. Hälfte. (Mit 22 lith. Taf.) Schluss des Werkes. 8. Leipzig 1871, A. Felix. Preis 3 fl. 80 kr.

Veitmeyer L. A., Civ.-Ingen., Vorarbeiten zu einer zukünftigen Wasserversorgung der Stadt Berlin. Im Auftrage des Magistrats und der Stadtver-

ordnet. von Berlin ausgeführt in den Jahren 1868 und 1869. Hierzu ein Atlas gr. Fol. mit 13 Plänen. gr. 8. Berlin, D. Reimer. Preis 16 fl. 50 kr.

nner, Ritt. v., Russlands Montan-Industrie insbesondere dessen Eisenwesen. Lex. - 8. Leipzig 1871, A. Felix. (Mit 5 lith. Taf.) Preis 6 fl. 34 kr.

il. C. Allgem. deutsch-ungar. u. ungar.-deutsches Kriegs-Wörterbuch. Deutsch-ungar. Theil. kl. 8. Pest 1871, Pfeifer. Preis 1 fl. 50 kr.

Spectateur militaire recueil de science, d'art et d'histoire militaires (63e Livraison — 15 Septembre 1870.) (Die Lieferung vom 15. Juli 1871 ist ebenfalls schon erschienen, die vom Octob. bis Decemb. 1870 werden nachgetragen.) 8. Paris 1870. Preis à Liefrg. 1 fl. 68 kr.

pplement zur elften Auflage des Conversations-Lexikon. 4. & 5. Heft. (Bismarck-Schönhausen — Brünn.) 8. Leipzig 1871, F. A. Brockhaus. Preis à 32 kr.

itschrift des königl. preuss. statist. Bureau. Red. von dessen Director Dr. E. Engel. 11. Jahrg. 1871. 4 Hefte. gr. 4. (Heft 1 u. 2; Jänner-Juli). Berlin, Verlag des königl. statist. Bureaus. Preis 5 fl. 40 kr.

itschrift des königl. bayer. statist. Bureau. Red. von dessen Vorst. Dr. G. Mayer. 3. Jahrg. 1871. 4 Nummern. gr. 4. München, Fleischmann. Preis 3 fl. 10 kr.

Karten und Pläne.

ropa nach seinen oro-hydrographischen Verhältnissen. (Höhenschichten von O. Delitsch.) 1:10,000.000. gr. Fol. 1 Blatt. Weimar, geographisch. Institut. Preis 1 fl. 90 kr.

anz, J. Eisenbahn- und Dampfschiffrouten-Karte von Europa. Chromolith. Imp.- Fol. Glogau, Flemming. Preis 3 fl. 30 kr., auf Leinwand 6 fl. 60 kr.

ave, H. Ingen. Plan, Neuester, von Wien in IX Bezirken mit der neuesten Strassenbezeichnung. Nach den besten Quellen gezeichnet. Chromolith. gr. Fol. Wien, Gerold. (In Umschlag carton.) Preis 80 kr.

pen, A. Ingen.-Capt. Topographischer Atlas der preuss. Provinz Hannover und des Herzogthums Braunschweig. 1:100.000. (Kupferstich.) Neue Auflage bereits erschienen: Sect. 1—10. Fol. Hannover 1871, Schmorl und von Seefeld. Preis à Sect.: schwarz 90 kr., color. 1 fl. 10 kr. (Preis des ganzen Atlas schwarz: 54 fl. 45 kr. color.: 63 fl. 60 kr.)

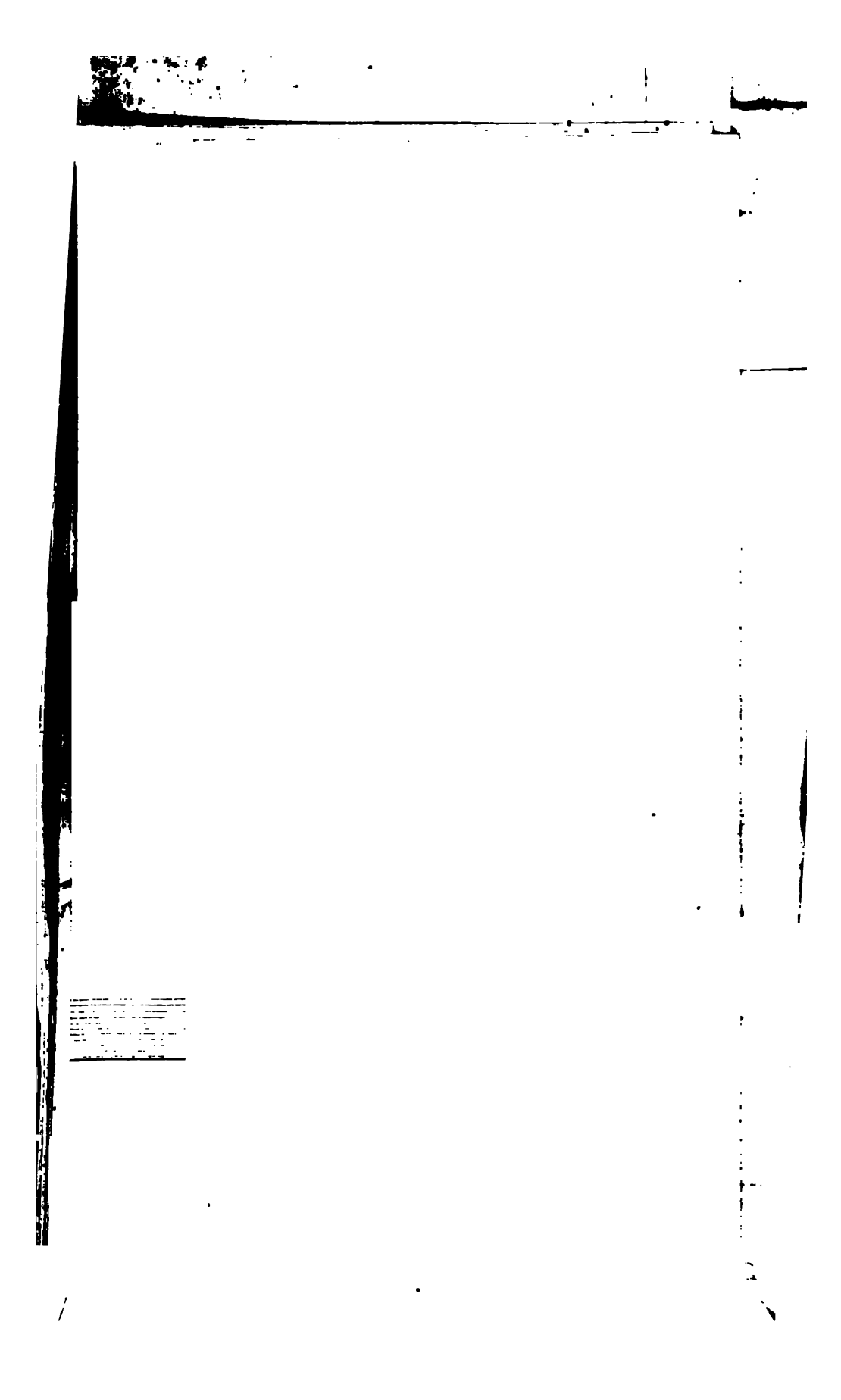
acher, Hauptmann. Croquis des vom V. Armee-Corps in der Einschliessungslinie um Paris besetzten und befestigten Terrain-Abschnitts, auch der Batterien und Sicherungs-Arbeiten zur Beschiessung der Süd-Forts und Süd-Fronten dieser Festung 1:20.000. gr. qu. Folio. Berlin 1871, J. H. Neumann. Preis 76 kr.

Roost, J. B. Minist.-Function. Reisekarte von Süd-Bayern und den angrenzenden Theilen von Tyrol und Salzburg. Kupferstich color. Imp. Fol. Nürnberg, Serz und Comp. (Im Carton.) Preis 1 fl. 70 kr.

Stieler's Adf. Hand-Atlas über alle Theile der Erde und über die Weltgebäude. Neu bearbeitet von Dr. Aug. Petermann, Dr. Herm. Berghaus und C. Vogel. 90 color. Karten in Kupferstich. in 30 Lieferungen. 1. Liefrg. qu. gr. Fol. (3 color. Karten in Kupferstich.) Gotha, J. Perthes. Preis 85 kr.

Topographischer Atlas der Schweiz. 1:25.000. Vom eidgenöss. Stabsbureau veröffentlicht. 1. Lieferung: Mühleberg, Kirchlindach, Landshut, Bern, Bolligen, Bigenthal, Worb, Wyl, Interlaken, Brienz, Lauterbrunnen, Grindelwald. qu. Fol. 12 Blätter. Preis 9 fl. 60 kr.

Wiedenmann, P. Lieut., Karte der Glockner-Gruppe mit Benützung sämmtlicher einschlägiger Quellen bearbeitet. 1:66.000. Chromolith. gr. Fol. München, Lindauer. (Im Umschlag.) Preis 90 kr.



Spreng- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiessbaumwolle.

Von **Johann Lauer**,
Hauptmann im Genie-Stabe.

(Mit IX Tafeln.)

Die ungeheuere Zerstörungskraft, welche das Dynamit besitzt nd die sich bei mehreren Gelegenheiten an verhältnissmässig sehr derstandsfähigen Objecten bethätigte, erregten um so mehr die ufmerksamkeit des bestandenen k. k. Genie-Comité, als bis zu jener eit gerade die militärisch wichtigsten Objecte der neuern Baukunst, e eisernen Brücken, völlig unverwundbar oder nur sehr schwer erstörbar waren, es daher immer wünschenswerther wurde, ein risanteres Sprengpräparat wie das Schwarzpulver für die Feldusrüstung der k. k. Genietruppe zu erlangen.

Zur Zeit seiner Entstehung war übrigens das Dynamit nicht das inzige Sprengmittel von ungewöhnlicher Brisanz, da die comprimirte chiesswolle auch schon bekannt war. Um aber über die militärische erwendungsfähigkeit dieser beiden Präparate einigen Aufschluss erhalten, wurden dieselben einer Reihe von Versuchen und Untersuchungen unterzogen, welche die Bestimmbarkeit der Kraftäusserung ner Mittel zum Endzwecke hatten, und Letzteren in dem Masse strebten, als dies mindestens für den praktischen Mineur zu wissen thwendig ist.

Zunächst umfassten die im Jahre 1869 vom erwähnten Comité sgeführten Versuche und Untersuchungen mit Dynamit und comimirter Schiesswolle:

1. Erprobung der Kraft des Dynamits gegen Holz- und Eisen-Constructionen.

2. Vergleich der Kraft des Dynamits und der durch Knallpräparate gezündeten comprimirten Schiesswolle.
3. Versuche über compassirte Zündung durch Zündwürste mit Dynamit oder Schiesswollfüllung.
4. Untersuchung des Verhaltens des Dynamits bei hohen und niederen Temperaturen, dann gegen Feuchtigkeit und längeres Liegen im Wasser.

Die überraschenden Effecte, welche bei diesen Versuchen erzielt wurden, haben die Eignung des Dynamits für Kriegszwecke dargethan und bestimmten das k. k. Reichs-Kriegsministerium, nach Acceptirung dieses Präparates für die Ausrüstung der k. k. Genie-Truppe, die Vornahme von Versuchen mit demselben in ausgedehnterem Masse anzuordnen.

Hiernach wurden im Jahre 1870 vom k. k. technischen und administrativen Militär-Comité, sowohl Sprengversuche gegen Eisenobjecte und Mauerwerke mit Dynamit und comprimirter Schiessbaumwolle — Sprengwolle — vorgenommen, als auch die Ermittlung einer zweckmässigen Zündpatrone für gefrorenes Dynamit angestrebt.

Es soll nun die Aufgabe dieses Aufsatzes sein, die bisherigen, theils von den beiden Comité's, theils von Abtheilungen der Genie-Waffe ausgeführten Versuche übersichtlich zusammenzustellen, und dadurch jeden technischen Officier nicht nur über die Eigenschaften, die Wirkung und die Verwendung jenes Sprengpräparates in Kenntniss zu setzen, welches die technischen Truppen gegenwärtig in ihrer Ausrüstung besitzen, sondern ihm auch die Möglichkeit zu bieten, nun selbstständig solche Versuche anstreben zu können, durch welche in jeder Beziehung voller Aufschluss über die zweckmässigste Art der Verwerthung des Dynamits im Kriege erlangt werden kann.

Die hier beschriebenen Versuche sind folgende:

I. Holzsprengungen mit Dynamit.
II. Ziegelmauerwerks-Sprengungen mit Dynamit.
III. Bruchsteinmauerwerks-Sprengungen mit Dynamit.
IV. Eisensprengungen mit Dynamit.
V. Versuche zur Ermittlung einer entsprechenden Zündpatrone für gefrorenes Dynamit.
VI. Versuche mit Dynamit-Zündschnüren.
VII. Sprengversuche mit comprimirter Schiessbaumwolle.

Nachdem hiemit die Reihe der Versuche noch keineswegs beendet ist, und namentlich die in Aussicht genommenen Sprengungen der Linzer Thürme werthvolle Daten über die Wirkungen von Dynamit gegen Mauerwerk liefern werden, so behalte ich mir vor, anschliessend an die nun zur Veröffentlichung gelangten, auch über sämmtliche noch folgenden Versuche seinerzeit zu berichten.

I. Holzsprengungen mit Dynamit.

(Hiezu Taf. XXIV und XXV.)

Die Sprengversuche mit Dynamit gegen hölzerne Objecte umfassten:

a) Breschirung von Palissadirungen;
b) Breschirung von Tambourirungen;
c) Sprengung einzelner Piloten und einfacher Joche;
d) Sprengung von Pilotengruppen und zusammengesetzten Jochen;
e) Sprengungen hölzerner Brückenträger;
f) Baumsprengungen.

Bei diesen Versuchen wurde ungefrorenes Dynamit von 72% bis 75% Nitroglyceringehalt verwendet und dasselbe durch directe in die Ladung eingesetzte elektrische Zünder oder Nobel'sche Kapseln zur Detonation gebracht.

a) Breschirung von Palissadirungen.*)

Das Versuchsobject Taf. XXIV, Fig. 1, war eine Palissadirung aus 14zölligen Rundpalissaden von 8' Länge, welche 2' 6'' tief eingegraben waren.

Die zuerst angewandte Ladung *A*, Fig. 1, von 6 Pfund Dynamit (2·4 Pfund per 1' Länge) in 2' 6'' langer Weissblechröhre von $2^1/_2$'' Durchmesser, wurde frei auf den Boden an die Palissadirung gelegt und gezündet.

Durch die Explosion der Ladung waren 2 Palissaden vollständig am Boden abgebrochen, die beiden anstossenden nach rechts und links etwas gebogen. Die abgebrochenen, stark zersplitterten Palissaden wurden auf 30 bis 40, einzelne grössere Splitter auf 120 bis 150 Schritt fortgeschleudert.

Die Bresche *A*, Fig. 2, hatte unten eine Weite von 28'', oben von 32''.

*) Versuch am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer Haide.

b) Breschlegung einer Tambourirung.*)

Die Tambourirung Fig. 3 bestand aus 8' langen 12 bis 14zölligen Spitz- und aus 8 bis 9zölligen Tambourpalissaden, welche auf 2' 6" Tiefe eingegraben waren.

Die Ladung *A*, Fig. 3, von 8½ Pfund Dynamit (3·4 Pfund per 1' Länge) in 2' 6" langer Weissblechröhre von 3" Durchmesser, wurde frei auf den Boden an die Tambourirung gelegt.

Durch die Explosion dieser Ladung wurden zwei Spitz- und zwei Tambourpalissaden vollständig abgebrochen, die abgebrochenen Stücke, besonders die Spitzpalissaden stark zersplittert und auf 25 bis 30 Schritt, grosse Holzspäne selbst auf 120 bis 150 Schritt, fortgeschleudert.

Die Oeffnung *A*, Fig. 4, hatte unten 2' 2" oben 3' 6" Breite.

Eine zweite Ladung *B*, Fig. 3, von 6 Pfund Dynamit (2·4 Pfund per 1' Länge) in 2' 6" langer Weissblechröhre von 2½" Durchmesser legte man frei auf den Boden an die Tambourirung.

Nach bewirkter Explosion zeigte sich eine Palissade knapp am Boden abgebrochen und einige Schritte fortgeschleudert. Die Oeffnung *B*, Fig. 4, war nur 14" breit, mithin die Ladung entschieden zu klein.

Es wurden daher beim letzten Versuche zur Erzeugung einer 2° weiten Bresche in der Tambourirung stärkere Ladungen angewendet.

Die Ladung *C*, Fig. 3, von 35 Pfund Dynamit, welche man gleichfalls am Fusse der Tambourirung knapp an diese frei anlegte, wurde folgendermassen vertheilt: Auf 6' Länge in 3" starkem Schlauche aus kautschukirter Leinwand entfielen 18 Pfund Dynamit (3 Pfund per 1' Länge), an diese anschliessend zwei Sprengröhren aus Weissblech von je 2' 6" Länge und 3" Durchmesser mit zusammen 17 Pfund Dynamit (3·4 Pfund per 1' Länge).

Die Zündung der Ladung geschah durch einen Zünder, der an einem Endpunkte der Gesammt-Ladung angebracht war.

Die Wirkung war eine sehr gute, 9 Spitz- und 9 Tambourpalissaden wurden knapp am Boden abgebrochen und die abgerissenen, stark zersplitterten Stücke auf 25 bis 50, einzelne grössere Holzsplitter auf mehr als 100 Schritt fortgeschleudert.

Die erzeugte Oeffnung *C*, Fig. 4, hatte 10' Weite.

---

*) Versuch am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer Haide.

c) **Sprengung einzelner Piloten und einfacher Joche.**

Die Sprengung einzelner Piloten wurde auf dreierlei Art unternommen.

1. Durch Ladungen, welche in Bohrlöcher *) gelagert wurden. Die Versuchs-Objecte bestanden aus 12 bis 14zölligen 3' tief eingegrabenen (eingerammten) Rundhölzern, welche zum Theile 4' bis 6' im Wasser standen.

Jede Pilote erhielt eine Sprengladung von 12 Loth Dynamit. Diese war in 6'' langen Weissblechbüchsen von 16''' Durchmesser verschlossen, und wurde in 10'' lange, 18''' weite Bohrlöcher eingeschoben.

Durch die Sprengung, welche stets ohne Verdämmung erfolgte, wurde bei neun Versuchen die Pilote jedesmal in der Höhe des Bohrloches vollständig abgebrochen, und der stehengebliebene Stumpf auf 1½ bis 2' Tiefe zersplittert. Um einen gesunden, tragfähigen Querschnitt zu erhalten, hätte demnach in allen diesen Fällen der im Boden steckende Theil wenigstens 2' unter der Bohrlochhöhe abgeschnitten werden müssen.

2. Durch Ladungen, welche an die Piloten gehängt wurden **). Die Piloten waren wie bei den vorhergehenden Versuchen 12'' bis 14'' stark, auf 3' Tiefe eingerammt und standen grösstentheils im Wasser.

Bei drei Versuchen wurden jedesmal für die Sprengung einer Pilote 2½ Pfund Dynamit als Ladung verwendet. Diese drei Ladungen waren in Schläuchen aus kautschukirter Leinwand von 3'' Durchmesser und 8'' Länge verwahrt und wurden mit Bindfäden an die Piloten so angebunden, dass ihre Längenachse parallel mit jener der Pilote war. Bei der Sprengung von im Wasser stehenden Piloten wurden die Ladungen auf ⅔ ihrer Länge in das Wasser versenkt.

Die Piloten wurden bei drei Versuchen jedesmal vollständig in der Höhe des unteren Endes der Ladung abgebrochen, und auf ½' bis 1' unter dem Bruchquerschnitte stark zersplittert. Um einen tragfähigen Querschnitt zu erhalten, wäre es nothwendig gewesen die Piloten wenigstens 1' unter der Horizontalebene des unteren Ladungs-Endes abzusägen.

---

*) Versuch am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer Haide.

**) Versuch am 10. August 1869 im Donauarme nächst Klosterneuburg.

3. Durch Ladungen, welche in einiger Entfernung von den Piloten angebracht waren*).

Als Versuchsobject dienten zwei 4^{l} tief eingerammte und ebenfalls so tief im Wasser stehende Piloten von 12^{ll} Stärke und 20^{l} Länge. Die Entfernung der Pilotenachsen betrug 3^{l}.

Die Sprengladung, von 8 Pfund Dynamit (3·2 Pfund per 1^{l} Länge) in einer weissblechernen Büchse von 3^{ll} Durchmesser und $2{\cdot}6^{ll}$ Länge verwahrt, wurde in der Mitte des Intervalles zwischen beiden Piloten derart aufgehängt, dass $^{4}/_{5}$ ihrer Länge in das Wasser reichte.

Nach der Sprengung zeigten sich die beiden Piloten ungefähr in der Höhe des Wasserspiegels nahezu vollständig gebrochen, auf- und abwärts der Bruchstelle auf $2^{1}/_{2}{}^{l}$ bis 3^{l} Länge zersplittert und überdies die Piloten nach beiden Seiten der Ladung auseinander gedrückt. Beide Piloten waren tragunfähig, und ein Anschiften derselben wäre wegen der tiefreichenden Splitterung und der schrägen Stellung der Piloten nicht möglich gewesen.

Durch die Sprengversuche einzelner Piloten waren die Anhaltspuncte für die Zerstörung einfacher, aus einer Pilotenreihe bestehender Objecte gegeben.

Es wurden nun die verschiedenen früher erprobten Methoden gleichzeitig bei Sprengung eines einfachen Joches*) Fig. 5 versucht.

Dieses Joch bestand aus 7 verticalen uud 4 geneigten 12zölligen Jochständern, welche ober dem Wasserspiegel und an ihren oberen Enden durch 4 Zangenhölzer, dann durch schräge Wasserruthen untereinander verbunden waren, und oben einen Kopfschweller trugen. Entfernungen und Dimensionen der verschiedenen Hölzer zeigt die Figur.

Die Piloten 1, 2, 3, 4 waren mit 10^{ll} tiefen Bohrlöchern versehen und erhielten 12 Loth Dynamit in Weissblechbüchsen von 6^{ll} Länge und 16^{lll} Durchmesser als Ladungen; die Bohrlöcher waren so knapp über dem Wasserspiegel angebracht, als es die Zangenhölzer zuliessen.

Die Piloten 5, 6, 7, 10 und 11 hatten an ihrer Aussenfläche Ladungen von $2^{1}/_{2}$ Pfund in Kautschukschläuchen von 3^{ll} Durchmesser und 8^{ll} Länge derart angehängt und mit Stricken festge-

*) Versuch am 10. August 1869 im Donauarme nächst Klosterneuburg.

bunden, dass $^2/_3$ ihrer Länge in das Wasser reichten. Endlich war in der Mitte zwischen den Piloten 8 und 9 eine 2^l 6^{ll} lange Sprengröhre von 3^{ll} Durchmesser und 8 Pfund Ladung (3·2 Pfund per 1^l Länge) im Wasser so versenkt, dass noch 6^{ll} der Büchsenlänge über den Wasserspiegel hervorragte.

Bei Sprengung dieses Joches sollte die erste Anwendung der vom Genie-Oberlieutenant Trauzl*) vorgeschlagenen Methode der gleichzeitigen Zündung mit Dynamitzündschnüren versucht werden.

Bei Besichtigung der Sprengwirkung zeigte es sich, dass ein Flügel des Joches stehen geblieben war, indem die in den Bohrlöchern untergebrachten Ladungen durch Versagen der zu ihnen führenden Leitungen nicht explodirt hatten. Die übrigen Ladungen explodirten trotz der ganz verschiedenen Längen der zu ihnen führenden Leitungen (die Leitung zur Ladung X war nahezu 20^l, jene zur Ladung V etwas über 6^l lang.)

Von den explodirten Ladungen hatten jene bei den Piloten 7, 10 und 11 (Fig. 6) die Piloten etwas unter der Wasseroberfläche vollkommen abgebrochen und $1^1/_2{}^l$ bis 2^l tief gespalten. Die Piloten 5 und 6 waren stark angebrochen und gesplittert, aber nicht abgebrochen. Der Grund der schwächern Wirkung lag wohl in der durch anhaltend starken Regen verursachten Durchnässung der Ladungen. Ladung VIII hatte die ihr zunächst liegenden Piloten 8 und 9 nicht vollkommen durchgebrochen, jedoch stark zersplittert. Im Allgemeinen war die Zerstörung der Piloten 5, 6, 8 und 9 jedoch derart, dass dieselben nicht mehr tragfähig waren.

d) **Sprengung von Pilotengruppen und zusammengesetzten Jochen.**

Für die Sprengung von Pilotengruppen durch gleichzeitige Zündung von Ladungen, die an oder in den einzelnen Piloten jeder Gruppe angebracht werden, hatte man durch die früheren Versuche bereits genügende Anhaltspunkte gefunden, so dass eine Wiederholung nach dieser Richtung zwecklos gewesen wäre.

Es handelt sich nun darum, die immerhin complicirte compassirte Zündung vieler Objecte zu vermeiden und den Versuch zu machen, die Zahl der vielen Ladungeu durch Anwendung einzelner

*) Die vom Oberlieutenant Trauzl mit Dynamit-Zündschnüren ausgeführten Versuche werden in einem besonderen Aufsatze veröffentlicht.

starker, gegen mehrere Piloten gleichzeitig wirkenden Ladungen zu vermindern, oder durch Verwendung schlauchförmiger Ladungen, welche zusammenhängend eine Jochgruppe umspannen, die Zahl der Zündpunkte zu vermindern.

In einer Pilotengruppe*), Taf. XXV, Fig. 7, bestehend aus sechs 14zölligen, 8' langen, 2' 6'' tief in den Boden eingegrabenen Stämmen, hatten die einzelnen Piloten die in der Figur angezeigte Lage gegen einander.

Die Gesammtladung zur Sprengung der Gruppe war 40 Pfund Dynamit, welche in zwei Weissblechfässchen von je 7'' Durchmesser und 12'' Höhe verschlossen wurde. Anliegend an die zwei von einander entferntesten Piloten und 2' über dem Boden erfolgte die Befestigung der Sprengfässchen.

Durch die Explosion der Ladung wurden 4 Piloten durchschnittlich 1' 10'' über den Boden vollkommen abgebrochen und auf 10'' bis 12'' Tiefe stark gesplittert. Nur 2 Piloten, welche der Wirkung der Fässchen am wenigsten ausgesetzt waren, wurden bloss aus ihrer verticalen Stellung, Fig. 8, gedrückt. Die Wirkung hätte vollständig genügt, um ein Joch, dessen Träger aus solchen Gruppen bestanden, vollkommen unbrauchbar zu machen.

Eine Gruppe**) aus fünf 12zölligen Stämmen in 5' tiefem Wasser fest in den Boden eingerammt, hatte 6' ober dem Wasserspiegel $^9/_{10}$zöllige Zangenhölzer zur Verbindung der Piloten (Fig. 9).

Ein Sprengfässchen aus Weissblech von 7'' Durchmesser und 12'' Höhe, mit 20 Pfund Dynamit gefüllt, wurde zwischen den zwei rückwärtigen Piloten so angebracht, dass es mit $^2/_3$ seiner Länge sich im Wasser befand.

Sämmtliche Piloten wurden $1^1/_2$' bis 2' unter dem Wasserspiegel abgeschlagen, einzelne Stücke auf 90 bis 100 Schritt fortgeschleudert und das Wasser war unmittelbar nach der Sprengung auf weite Entfernung mit Holzsplittern übersäet.

Ein drittes Versuchsobject**) bestand aus einer Gruppe von acht 12zölligen in 6' tiefem Wasser fest eingerammten Piloten, Fig. 10, welche knapp am Wasserspiegel und 6' ober demselben durch $^9/_{10}$zöllige Zangenhölzer verbunden waren.

---

*) Versuch am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer Haide.

**) Versuch am 10. August 1869 im Donauarme nächst Klosterneuburg.

Die Gesammtladung von 40 Pfund Dynamit in 2 Sprengfässchen von 7" Durchmesser und 12" Länge vertheilt, wurde an der Aussenseite der Gruppe diametral so angebracht, dass $^3/_5$ ihrer Höhe im Wasser war.

Durch die Explosion wurden alle 8 Piloten knapp unter dem Wasserspiegel scharf abgebrochen, überdies noch so tief zersplittert, dass ein tragfähiger Querschnitt wohl erst auf $2^1/_2{}'$ bis $3'$ Tiefe zu erreichen war. Die abgebrochenen Stücke und Holzsplitter wurden wie bei den früheren Versuchen weit umhergeschleudert.

Zur Zerstörung eines zusammengesetzten Joches*) wurde ein solches Joch (Fig 11) bestehend aus zwei Pilotengruppen von denselben Verhältnissen, wie Fig. 9 es darstellt, vollständig erbaut. Beide Gruppen sind durch $^7/_8$ zöllige Zangenhölzer horizontal und diagonal verbunden.

Zur Zerstörung dieses Joches wurden um die Aussenseite der Pilotengruppe *A* 8 Pfund Dynamit im Kautschukschlauche von 2" Durchmesser knapp ober dem Wasserspiegel gelegt, und bei der Pilotengruppe *B* 16 Pfund Dynamit in 3" weitem Kautschukschlauche auf gleiche Art angebracht.

Durch die Explosion der 8pfündigen Ladung wurde eine nicht ganz genügende Wirkung, Fig. 12, erzielt; 3 Piloten sind vollkommen rasirt und auf $1'$ bis $1^1/_2{}'$ unter dem Wasser zersplittert, hingegen 2 Piloten bloss in der Höhe der Ladung gebrochen und bis auf ihre halbe Stärke zermalmt. Uebrigens wären auch diese Piloten kaum mehr tragfähig gewesen. Die Wirkung der explodirten 16pfündigen Ladung war eine vollkommene. Alle 5 Piloten waren knapp an der Wasserlinie vollständig abgebrochen, 10" bis 12" tief stark zersplittert und die abgebrochenen Stücke wurden auf mehr als 100 Schritt fortgeschleudert. Die Wasseroberfläche war nach der Sprengung in grossem Umkreise mit schwimmenden Holzstücken und Holzsplittern bedeckt.

e) Sprengung hölzerner Brückenträger.

Bei den Versuchen gegen Brückenträger sollte zunächst erprobt werden, welchen Durchmesser lange cylindrische Röhren erhalten müssen, um einen bestimmten Träger längs einer gegebenen Linie

*) Versuch am 10. August 1869 im Donauarme nächst Klosterneuburg.

durchzuschlagen; dann sollte versucht werden, ob nicht auch durch mässige, in einem Punkte concentrirte Ladungen das Durchschlagen solcher Träger zu erreichen sei.

Der zu sprengende zusammengesetzte Brückenträger bestand aus 4 übereinander liegenden Balken, Taf. II, Fig. 13, von 14' Länge, welche an Enden und Mitte durch verticale Zangen- und Querhölzer gefasst, durch Schrauben und Klammern fest mit diesen verbunden und durch Keile verspannt sind. Diese Träger wurden auf gewöhnliche Mauerböcke aufgestellt und auf diese festgeklammert.

In der Nähe des Auflagers *A* wurden 5 Pfund Dynamit in einer Weissblechbüchse von 2" Durchmesser und 4' Länge (1·25 Pfund per 1' Länge) an den Trägern so angehängt, dass die Ladung längs einer verticalen Linie die Tragwand berührte.

Durch die Wirkung der Explosion wurden zwei Balken, Fig. 14, vollständig durchgebrochen; der obere und untere Balken nur leicht beschädigt. Die Ladung war zu schwach.

Bei dem gleichen Versuchsobjecte wurden nun 10 Pfund Dynamit in 3zölliger Weissblechröhre von 4' Länge (2·5 Pfund per 1 Länge) beim Auflager *B* an den Träger längs einer Verticallinie angehängt.

Alle 4 Tragbalken sind vollständig durchgeschlagen, der Träger von seinem Auflager herabgeschleudert und abgebrochene Balkenstücke auf 40 bis 50 Schritt Entfernung geworfen. Die einzelnen Tragbalken wurden fast der ganzen Länge nach gespalten und zersplittert, so dass kaum ein gesunder Querschnitt zu finden war; es erschien sonach die Ladung zu stark.

Bei einem Träger von derselben Construction wie bei den früheren Versuchen, wurden schliesslich 20 Pfund Dynamit in Weissblechfässchen von 7" Durchmesser und 12" Höhe in der Mitte der Tragwand (zwischen den zwei mittleren Zangen) frei an dieselbe gehängt (Fig. 15).

Nach erfolgter Explosion zeigten sich die zwei mittleren Balken, Fig. 16, vollständig durchgeschlagen, so dass eine Oeffnung von $1^1/_2$' bis 2' Breite entstand. Der obere und untere Balken sind an den der Ladung zugekehrten Seiten stark gesplittert und nach aufwärts, respective abwärts gebogen; immerhin aber hatten diese zwei gebogenen Balken noch Tragfähigkeit genug, um einzelne Leute passiren zu lassen.

Die Ladung, obwohl das Doppelte derjenigen, welche bei gehöriger Vertheilung im 2. Versuche den Träger vollkommen durchschnitten hatte, zeigte sich wegen ihrer concentrirten Form noch zu schwach zur völligen Durchbrechung des Trägers.

f) Baumsprengungen.

Oft wird sich die Gelegenheit bieten, einzelne Bäume von besonderer Stärke beseitigen oder zur Herstellung von ausgedehnten Verhauen eine so grosse Anzahl Bäume in kurzer Zeit fällen zu müssen, dass mit den Sägen und Hacken der Genie-Truppen-Feldausrüstung, theils wegen beschränkter Raumverhältnisse, theils wegen ungenügender Anzahl der Werkzeuge, das Auslangen nicht gefunden werden kann.

Man hoffte nun durch Sprengung von Bäumen eine grössere Arbeitsleistung zu erreichen, und es war daher Gegenstand von Versuchen zu ermitteln, wann die Sprengung von Bäumen zulässig ist, und welche Vortheile hiedurch erreicht werden können.

Die Baumsprengungen wurden sowohl vom technischen und administrativen Militär-Comité, als auch vom 2. Genie-Regimente ausgeführt, welch' letzteres als comparativen Versuch auch das Fällen der Bäume mit der Zug- und Kettensäge vornahm.

Im Allgemeinen war der Vorgang beim Baumsprengen folgender: Ungefähr auf $1\frac{1}{2}$' oberhalb dem Boden wurde mit dem $1\frac{1}{2}$-zölligen, amerikanischen Holzbohrer der Baum auf $\frac{2}{3}$ seines Durchmessers radial angebohrt, in das Bohrloch die Ladung mit einem hölzernen Ladstocke derart festgedrückt, dass sich das Dynamit (im weichen Zustande) an die Wandungen des Bohrloches anlegte und den Querschnitt völlig ausfüllte.

Beim Bohren zeigte sich nun, dass ein Bohrloch nicht vollständig hergestellt werden könne, ohne öfters die sich bildenden Bohrspäne zu beseitigen, da selbe in den Schnecken sich verkeilen, somit das Bohren erschweren und Zeitverlust bewirken. Die Bohrer müssen ferner beim Gebrauche stets mit Unschlitt eingefettet werden.

Nach Aufsetzen der mit der Kapsel versehenen Zündpatrone, wurde das Bohrloch entweder unverdämmt belassen, oder man verwendete die Bohrspäne zur Verdämmung.

Die nachfolgende Tabelle enthält diejenigen Daten, welche zur Beurtheilung der Baumsprengungen nothwendig sind.

Ort des Versuches	Baumgattung	Durchmesser des Baumes in Zollen	des Bohrloches: Durchmesser in Zollen	des Bohrloches: Länge in Zollen	Verhältniss der Tiefe des Bohrloches zum Durchmesser des Stammes	Zeitdauer für die Herstellung des Bohrloches: Minut.	Dynamitladung sammt Zündpatrone: Loth	Theil des Bohrloches, für welchen die Dynamitladung berechnet wurde	Gattung der: Verdämmung	Gattung der: Zündung	Arbeiter-Anstellung: beim Bohren (Mann)	Arbeiter-Anstellung: Laden, Verdämmen, Zünden (Mann)	Resultate: für 1" Bohrloch Tiefe entfallen: Sec.	Resultate: Wirkung der Explosion	Resultate: Fallrichtung des Baumes *)
Krems	Zitterpappel	12	1½	7	7 : 12	10	12	mehr als ½	ohne	Bickf. Z. Kapsel	1	für 3 B. 1		In der Höhe d. Bohrloches vollkommen abgesprengt. Risse erstreckten sich auf- und abwärts.	
Wiener Wald nächst Haimbach	Weissbuche	14·5		9⅓	2 : 3	7	8	⅓	mit Holzspänen	elektrisch	2	1	45		⊖↗ die Krone fiel nach der ursprünglichen Neigungsseite
		16·5		11		5	9			Bickf. Z. Kapsel			27		⊖↓ detto
	Rothbuche	17·5		11⅔		13½	10½			elektrisch			69		⊖↓ die Krone fiel nach d. Windrichtung.
Krems	Zitterpappel	18		11½	nahezu 2 : 3	6	11	mehr als ⅓	ohne	Bickf. Z. Kapsel	1	für 3 B. 1			
Wr. Wald nächst Haimbach	Eiche	19·5		13		5½	11½						25		⊖↓
	Weissbuche	21·3		14	2 : 3	10	12	⅓	mit Holzspänen	elektrisch	2	1	43	der Baum hatte starke Sprünge erlitten, fiel jedoch nicht	
Krems	Zitterpappel	22		11½	nahezu 1 : 2	3	12	nahezu ½	ohne	Bickf. Zündsch. und Kapsel	1	für 3 B. 1		Auf der Seite d. Bohrloches bis zur Mitte eingerissen	
		24		15	nahezu 3 : 4	9	17½	nahezu ½						vollkommen abgesprengt	
Wr. Wald nächst Haimbach	Rothbuche	24		18	3 : 4	10	23½	½	mit Holzspänen	electrisch	2	1	33		→ Nach der Richtung ⊖ des Windes.
		25·5		17	2 : 3	9	15	⅓					32	erhielt starke Sprünge, blieb stehen.	
		28·5		19		9½	16½						30	der Baum fiel, jedoch nicht vollkommen abgesprengt.	⊖↓

*) Der durch ⊖ ersichtlich gemachte Halbmesser zeigt die Richtung des Bohrloches, der beigesetzte Pfeil die Fallrichtung des Stammes an.

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass im Allgemeinen der Baum nach jener Richtung hin fällt, nach welcher er geneigt ist, dass es daher unthunlich ist, durch entsprechende Anordnung des Bohrloches dem Baume eine bestimmte Fallrichtung zu geben; ein Umstand, der das Baumsprengen zur Herstellung von Verhauen abräth.

Das Zeiterforderniss zum Fällen der Bäume*) mit der Zug- und Kettensäge ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Baumgattung	Baumdurchmesser	Zeit zum Fällen mit der			
		Zugsäge		Kettensäge	
		Minuten	Secunden	Minuten	Secunden
Zitterpappel	8	3	.	3	.
	9	.	.	1	30
	10	.	.	6	.
	11 1/2	2	19	.	.
	12	3	30	5	.
	13	2	30	5	.
	14	4	.	8	.
	15	5	.	7	.
	17	6	.	10	30
	18	5	15	8	30
	21	.	.	16	30
	24	über 30	.	41	.

Diese Resultate wurden mit in dieser Arbeit nicht geübten Leuten erzielt.

Zwei Waldarbeiter fällten einen Baum (Rothbuche) von 20″ Durchmesser mit der Zugsäge in 5 Minuten.

Aus diesen comparativen Versuchen ergibt sich, dass bei Nichtberücksichtigung der Arbeiterzahl 18″ starke Bäume mit der Zugsäge und 14″ mit der Kettensäge schneller gefällt werden, als durch Sprengung mit Dynamit.

Folgerungen.

Die Darstellung der vorstehenden Versuche berechtiget nunmehr zu folgenden Schlüssen:

1. Zur Zerstörung sehr starker einfacher Palissadirungen (14zölliges gesundes Rundholz) genügen frei am Fusse der Palissadi-

*) Versuch im Jänner 1871 in der Kinninger-Au nächst Krems.

rungen niederlegte, cylindrische Ladungen von 2" Durchmesser in einfacher Leinwandumhüllung, welche pro laufenden Fuss 1·5 Pfund Dynamit haben.

2. Zur Zerstörung einer Tambourirung, welche aus 14zölligen Spitz- und 8" bis 9zölligen Tambourpalissaden besteht, genügen frei am Fusse der Palissaden in einfacher Leinwandhülle niedergelegte Ladungen, wenn auf den laufenden Fuss der Tambourirung etwa 3·4 Pfund Dynamit kommen.

3. Einzelne 12" bis 14" starke Piloten werden durch Ladungen von 12 Loth Dynamit in 10" tiefen Bohrlöchern von 18"' Durchmesser vollständig in der Höhe des Bohrloches abgebrochen, und auf 1½' bis 2' Tiefe zersplittert.

4. Bei Anwendung von frei an den Piloten gehängten Ladungen genügen 2½ Pfund Dynamit in leichter Einhüllung.

5. Bei zwei, im Mittel nicht weiter als 3" von einander abstehenden 12" starken Piloten genügt eine frei zwischen beiden Piloten im Wasser angebrachte Ladung von 8 bis 10 Pfund Dynamit, um beide Piloten derart zu beschädigen, dass sie tragunfähig werden.

6. Die Zerstörung sehr starker Gruppen aus Piloten mittelst weniger concentrirter Ladungen ist leicht und sicher möglich.

7. Hölzerne, beliebig hohe Tragwände, deren Dicke wie gewöhnlich nur 10" bis 12" beträgt, werden längs einer gegebenen Linie vollständig durchgeschlagen, wenn man längs dieser Linie eine cylindrische Dynamitladung von 3" Durchmesser zur Explosion bringt. Es kommt hiebei auf einen Currentschuh der durchzubrechenden Länge 2·8 bis 3·4 Pfund Dynamit.

8. Die zum Durchbrechen solcher Tragwände bestimmte Ladung soll immer längs der ganzen zu durchbrechenden Linie möglichst gleichförmig vertheilt sein.

9. Bäume von 9" bis 20" Durchmesser werden gesprengt, wenn man ein 1½" weites Bohrloch auf ⅔ des Durchmessers herstellt, und dieses auf ⅓ seiner Länge mit Dynamit ladet.

Bei 20" bis 24" starken Bäumen erhält das Bohrloch ¾ des Durchmessers zur Tiefe, und beträgt die Ladungshöhe die Hälfte des Bohrloches. Sind die zu sprengenden Bäume 24" bis 30" stark, so müssen zwei Bohrschüsse angeordnet werden.

Die hier beschriebenen Versuche waren, mit Ausnahme der Baumsprengungen, bereits durchgeführt, als es sich darum handelte,

die Ausrüstung der Genie-Truppe mit einem brisanten Sprengmittel durchzuführen; es waren somit die bei den Holzsprengungen gemachten Erfahrungen hauptsächlich für die Bestimmung der Grösse der Sprengbüchsen und ihrer Ladungen massgebend.

Bei den Versuchen waren die grössten langgestreckten Ladungen jene in 3" weiten Blechröhren, bei welchen 2·8 bis 3·4 Pfund Dynamit auf den Currentfuss kamen, und zeigten sich letztere Ladungen zu stark. Doch hatte man für die Ausrüstung der Genie-Truppe 3·5 Pfund Dynamit für 1' Länge der Blechbüchse festgesetzt, um für die meisten Fälle stärkere Ladungen als nothwendig verfügbar zu haben. Ebenso wurden für die concentrirten Ladungen, statt der sich bei den Versuchen als hinreichend stark gezeigten Sprengfässchen mit 20 Pfund Dynamit, solche mit 25 Pfund Ladung für die Feldeisenbahnabtheilungen genommen. Zum Sprengen einzelner Piloten sind der Ausrüstung eine genügende Zahl von 1löthigen Dynamit-Patronen beigegeben, wovon jede im Vereine mit der 1löthigen Dynamit-Zündpatrone die Ladung für eine Pilote gibt, welche Ladung als stark bezeichnet werden muss, da mit 12 Loth Dynamit selbst Bäume von 19" Durchmesser gefällt werden können.

Die Ursache, warum man den Sprengbüchsen gerade die cylindrische und nicht eine andere Form gab, liegt einzig und allein nur in der leichteren Erzeugung der cylindrischen Blechbüchsen.

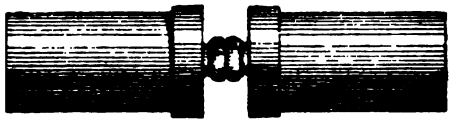
Es dürfte sich die Frage aufwerfen lassen, warum bei den Holzsprengungen nur im geringen Masse von concentrirten Ladungen Gebrauch gemacht, und warum meistens die Dynamitladungen in längeren Schläuchen oder Blechröhren verwendet wurden.

Die officielle Relation sagt hierüber Folgendes:

„In der äusserst brisanten Wirkung des Dynamits liegt die Ursache, dass dasselbe eine höchst bedeutende Wirkung in nächster Nähe der explodirenden Massen äussert, dass diese Wirkung aber sehr rasch mit der Entfernung vom Explosionspunkte abnimmt. Wo also grössere Strecken eines widerstehenden Mittels zu brechen sind (Palissadirungen, freistehende Mauern etc.) muss von concentrirten Ladungen, wie wir solche z. B. gegenwärtig in den Pulversprengfässchen aus Stahlblech besitzen, abgegangen und zu langgestreckten Sätzen übergegangen werden. Es wurden deshalb bei allen Versuchen der Zerstörung von Palissadirungen und Tambourirungen nur Ladungen in dünnen, aber langen Schläuchen oder Röhren verwendet."

Da eben die Wirkung des explodirten Dynamits sehr rasch mit r Entfernung vom Explosionspunkte abnimmt, man somit auch bei wendung von 2' langen, 7pfündigen Sprengbüchsen nur Zerstö-ngen von 2' Länge in dem widerstehenden Mittel erhält, bei Bre-hirung von Palissadirungen, Tambourirungen und Sturmpfählen er wenigstens 4' bis 6' weite Oeffnungen erzeugt werden müssen, handelte es sich zu constatiren, ob eine vorschriftsmässige prengbüchse auch dann zur Explosion gebracht werde, wenn sie r mit der Zündpatrone versehenen Nachbarbüchse, in deren Ver-

Fig. 1.



längerung sie liegt, den Hals zukehrt. In dieser Beziehung wurde ein Versuch*) vorgenommen, bei welchem man die zwei chsen, wie in der nebenstehenden Skizze angedeutet, lagerte. erdings wusste man schon, dass continuirliche Ladungen mit 11 age auch dann sicher explodiren, wenn sie an einem Endpunkte ündet werden.

Die Büchsendeckel hatten einen Abstand von $1^1/_2$", und die lzpfröpfe berührten sich.

Die Zündung der einen Büchse veranlasste die Explosion beider rengladungen.

Gestützt auf diese Thatsache, wird man zur Zerstörung von lissadirungen und Tambourirungen stets 2, höchstens 3 Spreng-chsen auf einer Latte mit Spagat derart befestigen, dass ent-eder die Blechbüchsen mit ihren Blechböden aneinander stossen ler übergreifen, und die Zündung an einem Ende einleiten.

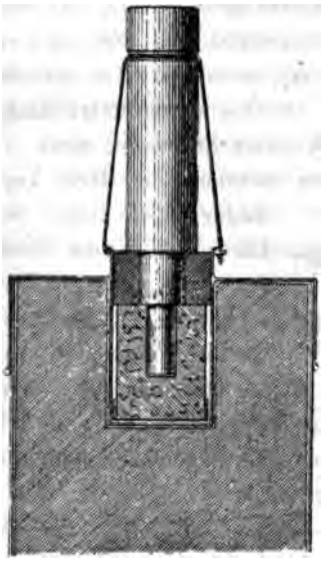
Zur Entzündung von Dynamitladungen bei Sprengungen in eindesnähe wird immer der Minenzeitzünder angewendet, dessen onstructions- und Befestigungsart ein Wegreissen desselben nach ssen Entzündung unthunlich macht, während bei Anwendung der ckford'schen Zündschnur als Zeitzünder durch Abschneiden der-lben der gewünschte Erfolg leicht vereitelt werden kann.

Der Minenzeitzünder ist eine gewöhnliche Brandröhre, deren ockener Satz eine Brenndauer von 56 bis 60 Secunden hat. An inem unteren Ende befindet sich ein kupfernes Röhrchen, welches

*) Versuch am 20. November 1870 auf der Simmeringer Haide.

zur Verwendung des Zünders bei Dynamitladungen mit einer Kapsel versehen wird. Dieser so adjustirte Zeitzünder wird nach Beseitigung der Verkappung und des Holzpfropfes der Büchse in die Zündpatrone so weit eingeschoben, dass der obere stärkere Theil der Brandröhre auf dem Kautschukringe aufsitzt. Hierauf wird in die Kerbe des Zünders ein Draht eingebunden und mit den beiden Enden desselben der Zeitzünder an den Hals der Büchse unterhalb des dort angelötheten starken Drahtes befestigt. Die Entzündung eines solchen Minenzeitzünders geschieht mit der brennenden Lunte.

Fig. 2.



Das Vorbringen der zum Sprengen von Palissadirungen schon in der Ruhestellung hergerichteten Ladungen ist gewiss ein um so gefahrvolleres Unternehmen, als ein Versuch zeigte, dass Dynamit im nicht gefrorenen Zustande durch einen Schuss zum Explodiren gebracht werden kann.

Bei diesem Versuche*) wurde 1 Pfund Dynamit (in einer Blechbüchse) mit Werndl-Gewehr aus der Distanz von 60 Schritten beschossen; der zweite Schuss traf die Büchse und brachte sie zur Explosion.

Aber es wird nur Sache des Zufalls sein, wenn die vom Mineur am Rücken getragene Sprengbüchse durch feindliche Geschosse zur Explosion gelangt; überdies ist es die Bestimmung der vorausgesendeten Schützen, das feindliche Feuer auf sich zu ziehen, um den thunlichst gedeckt vorgehenden Mineurs die Ausführung ihrer Aufgabe zu ermöglichen.

Was nun das Anlegen der Sprengladung betrifft, so muss wiederholt erwähnt werden, dass nur dann eine richtige Wirkung zu erwarten ist, wenn die Sprengbüchsen knapp an dem zu zerstörenden Objecte gelagert werden. Es muss daher der Mineur entweder

*) Versuch am 27. April 1870 auf der Simmeringer Haide.

zwei Holzpflöcke oder eiserne Nägel mitnehmen und diese, um das Festliegen der Sprengbüchse zu sichern, vor derselben in die Erde stecken.

Der Ort, wo die Sprengladung anzubringen, ist verschieden:

Bei Palissadirungen werden die Sprengbüchsen stets am Fusse derselben, bei Tambourirungen aber in solcher Höhe angebracht, dass die Dynamitladung oberhalb dem etwa angeschütteten Bankett und auch oberhalb der äusseren Anschüttung zu liegen kömmt.

Bei Sturmpfählen wird die Ladung unterhalb derselben, knapp vor deren Austritte aus der Erde gelegt und befestigt.

Bei Barrièrethoren ist die Sprengbüchse in der Mitte derselben quer über dem Thorriegel anzuhängen.

Der Mineur, welcher die Sprengladung vorbringt, besorgt auch die Entzündung des Zeitzünders mittelst Lunte, und begibt sich sodann auf ungefähr 30 Schritte seitwärts, da durch die bei sämmtlichen Sprengungen gemachten Beobachtungen constatirt ist, dass eine Wirkung seitwärts nicht stattfindet, sondern die abgesprengten Stücke stets auf die der Dynamitladung entgegengesetzten Seite des Hindernisses geschleudert werden.

Die Sturm-Colonnen (Arbeiter-Colonnen), oder die Tête der Bedeckungstruppen der sprengenden Mineure, können auf 80 Schritte Distanz von dem zu zerstörenden Objecte entfernt sein, ohne Schaden zu leiden. Befindet sich das Hinderniss in einem Graben, so kann die Distanz auf 50 Schritte verringert werden.

Noch wäre es wünschenswerth, die Wirkung der normirten Sprengbüchse gegen die Blockwände der Grabenskoffer oder Blockhäuser zu ermitteln.

An der Hand der durch die Versuche erhaltenen Resultate wird man im Stande sein, die Demolirung der verschiedensten Holzbrücken mit den systemisirten Sprengmunitionsgattungen der Genie-Truppe durchzuführen.

Im Nachfolgenden wird versucht, den allgemeinen Vorgang bei solchen Sprengungen zu skizziren.

Die gewöhnlich vorkommenden hölzernen Brücken und ihre grössten zulässigen Spannweiten sind folgende:

1. Brücke mit einfachen Trägern; Spannweite . . .	2° bis 3°
2. „ „ verstärkten „ „ . . .	3 „ 8
3. Hängwerksbrücke mit einfachem Hängebock; Spannweite	3 „ 5
4. Hängwerksbrücke mit doppeltem Hängebock; Spannweite	5 „ 15
5. Sprengwerksbrücke; Spannweite	8 „ 25
6. Häng- und Sprengwerksbrücke; Spannweite . .	30 „ 35
7. Bogenhängwerksbrücke; Spannweite	„ 25
8. Bogensprengwerksbrücke; „	25 „ 30
9. Bogenhäng- und Sprengwerksbrücke; Spannweite	„ 30
10. Nordamerikanische Brücken verschiedener Systeme mit Spannweiten von	40 „ 50

Ist die Fluss- oder Strombreite grösser als die zulässige Spannweite der zu erbauenden Brückengattung, so werden mehrere Brückenfelder angeordnet, welche auf hölzernen Jochen oder steinernen Pfeilern ruhen.

Nachdem durch die Zerstörung von Brücken die Communication auf 10° bis 12° vollständig unterbrochen werden soll, so müssen bei Brücken von kleinerer Spannweite, deren Felder sich auf Joche stützen, so viele dieser Joche gesprengt werden, als nothwendig ist, um die gewünschte Communications-Unterbrechung zu erhalten. Selbst bei Brückensystemen mit grossen Spannweiten wird man ohne Rücksicht auf die grössere Communications-Unterbrechung die Sprengung der hölzernen Joche jener der Felder vorziehen, weil die Zerstörung der ersteren viel leichter durchführbar ist, als jene der Brückenfelder.

Wären statt der hölzernen Joche steinerne Pfeiler erbaut, welche bei Holzbrücken gewöhnlich nur von geringer Dicke sind, so wird man diese selbst, bei zu grosser Stärke aber so viele Brückenfelder zerstören, als nothwendig ist, um die erforderliche Communications-Unterbrechung zu erhalten.

Es muss jedenfalls Gegenstand fernerer Sprengversuche gegen Mauerwerk sein zu ermitteln, bis zu welcher Dicke freiste-

hende Mauern, entweder mit frei angehängten gekoppelten Sprengbüchsen der Feldausrüstung, oder bei geringer Herrichtung des Pfeilers gesprengt werden können.

Die Demolirung hölzerner Joche mit Dynamit kann auf dreierlei Art vorgenommen werden:

1. Durch Ladungen in Bohrlöchern;
2. durch Ladungen, welche an die Piloten angehängt sind, und
3. durch Ladungen, welche in einiger Entfernung von den Piloten wirken.

Bei der ersten Demolirungsart ist es genügend, die Bohrlöcher einige Zolle über die Wasseroberfläche anzubringen, da die Jochpfähle durch die Sprengung so tief nach abwärts zersplittert werden, dass ein Absägen der gesprengten Piloten behufs Anschiftung derselben nicht ausführbar ist. Diese Demolirungsweise ist dort vorzuziehen, wo man mit dem Sprengmateriale sparen muss, und hinreichend Zeit zur Herrichtung der Bohrlöcher und Zündleitung hat. Sie hat den Nachtheil der vielen Zündpunkte.

Die zweite Demolirungsart ist nur dann zulässig, wenn nach Anbringung der Sprengladungen sogleich die Zündung erfolgt, da die $3\frac{1}{2}$pfündigen, den Sprengbüchsen zu entnehmenden Dynamitpatronen nicht zu lange den Witterungseinflüssen, insbesondere hohen Temperaturen, ausgesetzt bleiben sollen.

Werden Jochpfähle nach der 3. Art zerstört, so muss das untere Ende der Sprengbüchse wenigstens 1^{l} unter das Wasser reichen, da dann die noch um 1^{l} tiefer reichende Splitterung genügt, um ein Absägen des stehenbleibenden Theiles unausführbar zu machen. Sind die Pilotenmitten mehr als 3^{l} von einander entfernt, so ist diese Demolirungsweise nicht statthaft, und man wird sich mit dem Anbinden der Ladungen an die Piloten behelfen müssen.

Bei doppelten Jochen, deren Pilotenreihen nicht über 3^{l} von einander entfernt sind, können die 7pfündigen Sprengbüchsen zwischen dieselben in das Wasser versenkt werden; bei grösserer Entfernung der beiden Pilotenreihen wird jede nach Art der einfachen Joche gesprengt.

Aufgesetzte hölzerne Joche sind meist einfacher Construction, und wird zur Sprengung derselben die Ladung möglichst tief angebracht, da in den unteren Theilen dieser Joche sich nur wenige

trone zerstört, oder indem man in der Mitte des Feldes quer über
e Brückenbahn Sprengbüchsen legt, welche selbst wieder entweder
einander schliessen, oder nur geringe Abstände haben können, so
ss zur Detonation der Ladung womöglich nur ein Zündpunkt noth-
ndig ist. Wäre die hölzerne Brücke beschottert, so ist für die
dung im Strassenkörper eine Rinne auszuarbeiten, und nach Le-
ng der Sprengbüchsen diese mit dem gewonnenen Schutte zu
decken.

Bei Brücken mit verstärkten Trägern müssen im All-
meinen nebst der Brückenbahn auch die Träger durch Dynamit-
lungen, welche man quer über dieselben hängt, gesprengt werden.

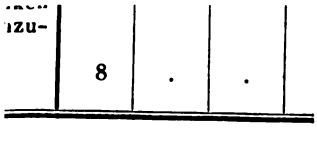
Bestehen die verstärkten Träger nur aus zusammengediebelten
sbäumen, deren Höhe nicht mehr als 20" bis 24" beträgt, so ge-
gt es die Sprengbüchsen nur auf der Brückenbahn anzuordnen,
d wenn möglich mit Schutt zu bedecken.

Wären jedoch die Träger höher als 24", wie dies bei Eisen-
hnbrücken oft vorkömmt, so muss jeder Träger durch eine eigene,
dessen Seite angebrachte Dynamitladung zerstört werden. Bei
lchen Brücken sind zwischen den Schienen nur Pfosten eingelegt,
lche somit bei der Sprengung nicht zu berücksichtigen sind.

Gewöhnlich sind aber nur die beiden äussersten Ensbäume als
rstärkte Träger hergestellt, und die übrigen auf Unterzüge ge-
mmt, welche wieder an den Trägern befestigt sind. Bei dieser
ücken-Construction müssen sowohl die verstärkten Träger durch
gehängte langgestreckte Sätze, als auch die übrigen Ensbäume
rch Dynamit-Ladungen zerstört werden, welche auf der Brücken-
hn etwas seitwärts der Unterzüge anzuordnen sind.

Bei Hängwerkbrücken mit einfachem oder doppel-
m Hängebocke bilden diese Theile die eigentlichen Brücken-
ger, und sind daher gleichzeitig mit der Brückenbahn, u. z. wegen
er nicht bedeutenden Spannweite nach einem Profile zu sprengen.
e Dynamitladung wird längs der Hängsäulen und quer über die
hrbahn seitwärts des Unterzuges, oder für jeden Ensbaum an-
ordnet.

Sind einfache Sprengwerke zu zerstören, so wird in je-
m Sprengwerke zwischen dem Ensbaume und einer Strebe eine
/2pfündige Dynamitpatrone angebracht. Um die grosse Anzahl der
ndpunkte bei dieser Demolirungsweise zu vermeiden, kann man



...zu-	8	.	.

Zur Ergänzung dieser Zusammenstellung sei noch gesagt, dass die freiliegenden Dynamitladungen an den zu zerstörenden Constructionstheilen vollkommen fest anliegen, und diese der ganzen Höhe oder Breite nach berühren müssen, wenn eine richtige Wirkung erhalten werden soll. Wo ein Bedecken der Ladungen möglich ist, unterlasse man es nie.

Wie das Erforderniss an Dynamit, welches bei der Annahme der Brückenbreite von 24' mehr als hinreichend bemessen ist, für die verschiedenen Brückensysteme zeigt, wird ein Zug der Genie-Truppe beinahe alle Brücken sprengen können, wenn auf die Anzahl der Zündpunkte keine Rücksicht genommen zu werden braucht, und muss man dies berücksichtigen, so genügt die Sprengmunition zweier Züge, um die grössten Holzbrücken zu zerstören.

Auf welche Art die Zahl der Zündpunkte verringert werden kann, wird bei dem „Versuche mit Dynamitschnüren" besprochen.

II. Ziegelmauerwerks-Sprengungen mit Dynamit.

(Hiezu Taf. XXVI bis XXIX.)

Die Auflassung der Schanzen nächst dem Neugebäude zu Wien veranlasste das k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium, Versuche mit Dynamit gegen die in den Schanzen befindlichen Ziegelmauern anzuordnen, wodurch dem technischen und administrativen Militär-Comité die Gelegenheit ward, in kurzer Zeit eine Summe von Erfahrungen über die Wirkung des Dynamits gegen Mauerwerke zu sammeln, durch welche die zweckmässige Verwendung der Sprengmunition der Genie-Truppen zur Demolirung von Mauern ermöglicht ist.

Die Versuche wurden in den, beiderseits der nach Schwechat führenden Strasse gelegenen Schanzen Nr. III und IV vorgenommen.

Beide Schanzen waren von gleicher Construction (Fig. 17 zeigt den Grundriss einer Schanze) und boten folgende Objecte für Versuchszwecke:

A) Eine 21° lange, 8' hohe und 1' 6'' dicke freistehende Kehlmauer aus Ziegelmauerwerk.

B) Eine 90° lange, 7' 6'' hohe und 2' 3'' dicke Escarpe-Futtermauer mit $^1/_3$ der Höhe Talus. Die rückwärtige an das Erdreich an-

schliessende Mauerfläche war mit der äusseren Ansichtsfläche parallel (ebenfalls aus Ziegelmauerwerk).

C) Der Unterbau der Kehlmauer als Futtermauer rückwärts mit verticaler und aussen mit geböschter Mauerfläche von 6' Höhe, 4' 6" unterer und 1' 6" oberer Dicke.

D) Zwei kleine mit 1' 6" starken Ziegelgewölben versehene Pulvermagazine.

Diese grosse Anzahl von Objecten gestattete nicht nur, die Versuche mit Rücksicht auf die normirte Sprengmunition der Genie-Truppe, sondern auch mit Rücksicht auf die Gewinnung von Daten für die seinerzeitige Zusammenstellung einer theoretischen Abhandlung über Mauerwerkssprengungen durchzuführen, und gleichzeitig einzelne bis nun hierüber aufgestellte Lehrsätze zu prüfen.

Diesem entsprechend gliederten sich die Versuchssprengungen mit Dynamit gegen Ziegelmauerwerk wie folgt:

a) Demolirung freistehender Mauern:
1. mit Ladungen in cubischen Kästen,
2. mit Ladungen in cylindrischen Büchsen;

b) Demolirung anliegender Escarpemauern;
1. mit Bohrschüssen,
2. mit Schlauchminen,
3. mit Kammerminen,
4. mit frei angelegten Ladungen, und

c) Demolirung von Gewölben.

Diesen Versuchen schliessen sich an:

d) die comparativen Versuche mit Pulver.

Bevor zur Beschreibung der Versuche übergegangen wird, ist noch Folgendes zu erwähnen.

Das zu sprengende Mauerwerk war, wenngleich kein vorzügliches, so doch ein regelrecht ausgeführtes gutes Ziegelmauerwerk.

Bei den Versuchen wurde theils gefrorenes, theils weiches Dynamit (von durchschnittlich 73% Nitroglyceringehalt) verwendet, und wird der betreffende Zustand des Sprengmittels bei jeder einzelnen Sprengung noch näher bezeichnet werden, um bei Vergleich der Wirkungen alle jene Umstände berücksichtigen zu können, welche etwa eine Verschiedenheit der Wirkungen bedingen.

Was speciell die Entzündung des gefrorenen Dynamits betrifft, war dies auch Gegenstand besonderer Versuche und werden bei Be-

kanntgabe derselben auch jene Zündungsweisen*) erörtert, welche bei den Mauerwerkssprengungen zur Anwendung kamen.

a) Demolirung freistehender Mauern.

Zu den Versuchssprengungen bei freistehenden Mauern benützte man die Kehlmauer der Schanze, von welcher, um auch stärkere Mauerdicken zu erhalten, an ihrer Innenseite der untere Theil auf verschiedene Tiefen und auf ungefähr 7' Breite blossgelegt wurde.

Nur bei einem Versuche wurde die 2' 3" dicke Escarpemauer blossgelegt, um die Wirkung auch bei einer freistehenden Mauer von dieser Stärke kennen zu lernen.

1. Demolirung mit Ladungen in cubischen Kästen.

Zuerst werden von den Versuchssprengungen freistehender Mauern jene angeführt, bei welchen die Dynamitladungen in cubischen Blechkästen verwahrt, ohne irgend einer Verdämmung am Fusse der Mauer hart an dieselbe angelegt wurden, somit 4 Seiten des Ladekastens frei lagen.

Bei der 1' 6" dicken freistehenden Ziegelmauer erhielt man durch die Explosion der gleichzeitig gezündeten Dynamitladungen von 2, 3 und 4 Pfund**)

Oeffnungen von 12" Breite 12" Höhe
" " 18" " 18" "
" " 24" " 18" "

Diese äusserst günstigen, in Fig. 19, 20 und 21 dargestellten Wirkungen waren Veranlassung, noch die Wirkung von 1 Pfund***) gegen 1' 6" dicke Mauern zu ermitteln, um für solche Mauern die Minimalladung möglichst genau bestimmen zu können.

Selbst diese kleine Ladung erzeugte nach ihrer Detonation ein Loch von 3" Breite und 3" Höhe in der Mauer, und ist ihre Wirkung in Fig. 18 ersichtlich.

Bei der 2' 0" dicken Mauer wurden Ladungen von 2, 3, 3½ und 7 Pfund Dynamit angewendet, jedoch nur durch die Explosion der letzten (7pfd.) Ladung****) eine Oeffnung in der Mauer er-

*) In der folgenden tabellarischen Uebersicht sind die Zündungsarten in Kürze angeführt.

**) Versuch am 2. April 1870 in der Schanze III.

***) Versuch am 12. April 1870 in der Schanze III.

****) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

zeugt, welche 13" Länge und 15" Höhe hatte. Die Wirkung ist in Fig. 22 dargestellt.

Auch bei den Mauern von 2' 6", 3' 10" und 3' 6" Dicke wurden mehrere Dynamitladungen versucht, jedoch ein Durchschlagen der Mauer erst mit 12*), 27**) und 43**) pfündigen Ladungen erzielt.

Die Oeffnungen, welche durch die Explosion dieser Ladungen gebildet wurden, hatten:

Bei der	2' 6"	dicken	Mauer	18"	Breite,	15"	Höhe
„ „	3' 0"	„	„	57"	„	60"	„
„ „	3' 6"	„	„	72"	„	—	„

Der Durchbruch Fig. 23, welchen die 12pfündige Ladung erzeugte, war scharf begrenzt, eben so jener Fig. 24, von der 27pfd. Ladung herrührend; ferner entstanden bei Letzterer an der Aussenseite der Mauer, ausserhalb der Sprengungssphäre, Ausbauchungen von 4" bis 6", und stürzten vom Deckcordon einige Ziegel herab. Risse sind keine entstanden.

Durch die Explosion der 43pfündigen Dynamitladung wurde die Mauer stark erschüttert, der oberhalb der Ladung befindliche Theil derselben stürzte zusammen, und an der Stelle, wo die Ladung sich befand, zeigte sich eine Oeffnung von 72" Weite. Ausserdem waren weite Risse bis an den Deckcordon der freistehenden Mauer ersichtlich.

Bei allen hart am Fusse der freistehenden Mauer angelegten Dynamitladungen erfolgte die Explosion mit heftigem Knalle. Einzelne Ziegelstücke wurden auf 50 bis 80 Schritt vorwärts, jedoch nicht aufwärts geschleudert. Nach rückwärts fand nur eine geringe Streuung von Erde oder Ziegelstaub statt.

Im Boden wurden kleine Trichter von 40 und mehr Zollen Durchmesser, dann 1' Tiefe gebildet.

Die Wirkung jener Ladungen, mit welchen ein Durchschlagen der Mauer nicht erzielt wurde, äusserte sich nur in der Zertrümmerung der ihnen zunächst liegenden Ziegelschaaren, in dem Heraus-

*) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

**) Versuch am 17. August 1870 in der Schanze IV.

ücken von einzelnen Ziegeln der entgegengesetzten Mauerfläche id in der Bildung von mehr oder weniger grossen Erdtrichtern.

Von der Rückwand des ausgehobenen Grabens stürzte nur sehr enig Erde herab, so dass ein etwaiger Einwand, als hätte die ihe der Erdwand die Wirkung begünstigt, ungerechtfertigt scheint.

Um nun auch die Wirkungen solcher Ladungen zu ermitteln, ren cubischer Ladekasten mit 5 Seitenflächen freiliegt, wurde die dung von 2 Pfund Dynamit*) an einer 1' 6" dicken freistehenden uer aufgehängt und gezündet.

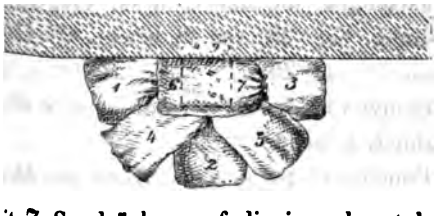
Die Mauer ist zwar auf eine Breite von 9" und eine Höhe von durchbrochen worden (Fig. 25), die Wirkung war jedoch, wie aussichtlich, im Vergleiche zu jener, bei welcher dieselbe Ladung Fusse der Mauer frei angelegt wurde (12" Breite, 12" Höhe), e bedeutend geringere.

Dass mit Erde oder Sandsäcken bedeckte Dynamitladungen eine ssere Wirkung hervorbringen werden, als unbedeckte Ladungen, terlag keinem Zweifel; allein um einen Vergleich zwischen den irkungen solcher Ladungen zu ermöglichen, wurden 2 Pfund Dynit*) am Fusse einer freistehenden 1' 6" dicken Mauer in die de, auf die Höhe des Ladekastens versenkt und 18" hoch mit de bedeckt.

Die erzeugte Oeffnung hatte 78" Weite und ist in Fig. 26 darstellt. Der obere Theil der Mauer war eingestürzt.

Eine so günstige Wirkung wurde keinesfalls erwartet und um sehen, welchen Einfluss eine einfache Ueberdeckung der Ladung mit Sandsäcken auf die Wirkung nehme, wurden 5 Pfund Dynamit**) in einem cubischen Blechkasten am Fusse einer 2' 0" dicken, freistehenden Mauer gestellt und it 7 Sandsäcken auf die in nebenstehender Figur skizzirte Weise edeckt.

Fig. 3.



*) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

**) Versuch am 17. August 1870 in der Schanze IV.

Durch die Explosion dieser zugedeckten Ladung erhielt man in der Mauer eine 28" breite und 31" hohe Oeffnung, jedoch war die Beschädigung dieser Mauer, inclusive der Oeffnung, aussen 53" hoch, innen aber 50" breit und 53" hoch.

Diese durch Fig. 27 dargestellte Wirkung war eine starke, und einzelne Risse reichten bis zum Deckcordon, welcher theilweise herabstürzte.

Vergleicht man die Wirkung mit jener in Fig. 22, so muss dieselbe als eine äusserst günstige bezeichnet werden, da eine 2' 0" dicke freistehende Mauer erst mit einer unbedeckten Ladung von 7 Pfund Dynamit durchgeschlagen wurde, und dann nur eine Oeffnung von 13" Breite und 15" Höhe entstand, ohne dass die Mauer erschüttert worden wäre oder Risse bekommen hätte.

2. Demolirung mit Ladungen in cylindrischen Büchsen.

Um zu erfahren, welche Wirkungen jene Dynamitladungen, die in cubischer Form verwendet die Mauern durchschlugen, in dem Falle ausüben, wenn man selbe in cylindrischen Büchsen zu Sprengungen benützt, wurden zuerst die Versuche mit Dynamitladungen durchgeführt, welche am Fusse der Mauer hart an dieselbe angelegt und unverdämmt gesprengt wurden.

Bei der 1' 6" dicken freistehenden Ziegelmauer*) wurden 3 Pfund Dynamit in einer 2' langen (1·5 Pfund per 1' Länge) und 2 Pfund Dynamit in einer 1' langen cylindrischen Blechbüchse gelagert. Der Durchmesser der Büchse für 3 Pfund betrug 2", jener für 2 Pfund $2^1/_2$".

Beide Ladungen durchschlugen die Mauer, u. z. erzeugten:
3 Pfund Dynamit eine Oeffnung, Fig. 28, von 2' Breite, 6" Höhe.
2 „ „ „ „ „ 29 „ 1' „ 6" „

Es waren somit die Wirkungen im Vergleiche mit jenen, welche man nach Fig. 20 und 19 erhielt, folgende:

Bei der Ladung von 3 Pfunden zeigte sich die Länge der Oeffnung um 6" grösser, die Höhe um 12" kleiner; bei der Ladung von 2 Pfunden war die Oeffnung der Länge nach gleich, der Höhe nach um 6" kleiner.

*) Versuch am 12. April 1870 in der Schanze III.

Um eine gangbare Bresche zu erhalten, wurden noch zwei cylindrische Büchsen von 3" Durchmesser und 2' Länge, mit je 7 Pfund*) Dynamit gefüllt, gegen eine 1' 6" dicke freistehende Mauer verwendet.

Die beiden Blechbüchsen wurden am Fusse der Mauer hart an diese gelegt und mit ihren Böden aneinander gestossen. Auf einer Büchse war ein kleiner, in Wachs getränkter Schiesswollcylinder aufgebunden, durch dessen Explosion auch jene des nicht gefrorenen Dynamits erfolgte.

Die Mauer wurde zwar auf eine Breite von 80" und einer Höhe von 84" durchbrochen, jedoch der gewünschte Einsturz der Mauer nicht erreicht. Die Wirkung zeigt Fig. 30.

Bei der 2' 0" dicken freistehenden Mauer*) verwendete man zwei cylindrische Blechbüchsen von 2' 0" Länge und 3" Durchmesser. Die eine war mit 5 Pfund 17 Loth, die zweite mit 5 Pfund 23 Loth gefrorenem Dynamit gefüllt.

Beide Büchsen wurden mit den Böden an einander gestossen, und eine derselben mit einer Schiesswoll-Zündpatrone versehen. Bei der Zündung explodirte die Zündpatrone nicht, doch fing die ihr zunächst befindliche Ladung Feuer und brannte ruhig ab; die Löthung der Blechbüchse wurde abgeschmolzen.

Es wurde nun die Ladung von 5 Pfund 23 Loth gezündet, und durch ihre Explosion die Mauer auf 33" Breite und 18" Höhe geöffnet. (Fig. 31.)

Eine zweite Sprengung bei einer 2' 0" dicken, freistehenden Ziegelmauer*) geschah mit einer 7pfd. Sprengbüchse der Feldausrüstung und man erhielt durch ihre Sprengung in der Mauer eine Oeffnung, Fig. 32, von 31" Breite und 33" Höhe.

Um auch die Wirkung der normirten 7pfd. Sprengbüchse gegen 2' 3" dicke Mauern**) kennen zu lernen, wurde die Escarpemauer an ihrer Innenseite freigestellt, sodann am Fusse derselben 2 Sprengbüchsen mit den Böden aneinanderstossend gelegt, und nur eine gezündet.

Es erfolgte die Explosion beider Büchsen und machte die in Fig. 33 gezeichnete Wirkung. Die Bresche hatte 5' 0" Weite.

---

*) Versuch am 12. April 1870 in der Schanze III.

**) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

Das günstige Resultat dieser Sprengung war Veranlassung zur Erforschung der Wirkung 7pfd. Sprengbüchsen bei 2'6" dicken Mauern*).

Zwei solche cylindrische Büchsen mit je 7 Pfund Dynamit am Fusse der Mauer derart gelagert, dass ihre Böden zusammenstiessen, wurden durch Zündung einer Büchse zur Explosion gebracht.

Die Wirkung ist die in Fig. 34 aufgenommene. Die beinahe kreisförmige Oeffnung hatte 44" Breite und 46" Höhe. Ausserdem waren ringsherum die Ziegel auf 1' Breite und 6" Tiefe abgeschlagen.

Vom Deckcordon stürzten Ziegel herab, und die entstandenen Risse hatten nur eine geringe Ausdehnung.

Bei der 3'0" dicken Mauer**) wurden 2 Stück 7pfd. Dynamit-Sprengbüchsen gekoppelt, d. h. übereinander gebunden, und an den Fuss der Mauer gelegt.

Der nach der Explosion dieser Ladungen entstandene und in Fig. 35 abgebildete Durchbruch hatte 34" Breite und 43" Höhe; ausserdem waren an der Aussenseite der Mauer die Ziegel zunächst der Oeffnung in einer Breite von 1' und einer Tiefe von 6" herabgefallen.

Bei allen Versuchssprengungen mit Ladungen in cylindrischen Büchsen wurden Ziegeltrümmer auf 30 bis 50 Schritt, jedoch nur vorwärts, geschleudert, und in der Erde an den Stellen, wo die Blechbüchsen gelagert waren, kleine seichte Trichter gebildet.

Schliesslich wollte man auch die Wirkung cylindrischer Sprengladungen für jene Fälle versuchen, in welchen die Büchsen nur an die Mauer gehängt sind.

Hiezu wurden drei cylindrische Büchsen von je 2' Länge und 2" Durchmesser mit einer Gesammtladung von 9 Pfund Dynamit (2·25 Pfund per 1' Länge) an einer 6' langen Latte befestiget, an der 1' 6" dicken freistehenden Mauer frei aufgehängt, und nur die mittlere Büchse mit einem in Wachs getränkten, an der äusseren Mantelfläche aufgebundenen Sprengwollcylinder gezündet.

Alle drei Büchsen explodirten und erzeugten eine Oeffnung, Fig. 36, von 78" Länge. Der obere Theil der Mauer stürzte zusammen.

---

*) Versuch am 17. August 1870 in der Schanze IV.

**) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

b) Demolirung anliegender Escarpemauern.

1. Mit Bohrschüssen.

Um die Wirkung mit Dynamit geladener Bohrlöcher in Ziegelmauerwerk kennen zu lernen, wurden in der $2^{l}\,3^{ll}$ dicken anliegenden Escarpe 9 Bohrlöcher mit den gewöhnlichen Steinbohrern der Feldausrüstung auf $^{2}/_{3}$ der Mauerdicke, somit auf eine Tiefe von $1^{l}\,6^{ll}$, mit einem Durchmesser von 2^{ll} ausgearbeitet.

Von den 9 Bohrlöchern unterschied man drei Gruppen zu je drei Bohrminen, und zwar war die erste Gruppe vollkommen verdämmt (mit loser Erde); bei der zweiten war nur die Oeffnung durch einen Holzpfropf fest geschlossen, und bei der dritten Gruppe blieben die Bohrminen gänzlich unverdämmt.

Die drei in einer Gruppe befindlichen Bohrlöcher waren auf $^{1}/_{6}$, $^{1}/_{4}$ und $^{1}/_{3}$ der Bohrlochtiefe mit $5^{1}/_{2}$, 8 und 11 Loth Dynamit geladen.

Zur Ladung wurde ungefrorenes Dynamit genommen und auf selbes in jedem Bohrloche ein kleiner Sprengwollcylinder (1 Loth) aufgesetzt.

Die Zündung geschah partienweise mittelst Electricität.

Drei Bohrminen explodirten nicht, sondern Sprengwolle und Dynamit verbrannten.

Am besten wirkte zwar die auf $^{1}/_{3}$ ihrer Tiefe mit 11 Loth Dynamit geladene und vollkommen verdämmte Bohrmine, immerhin war jedoch die Wirkung keine vollkommen zufriedenstellende.

Diese Versuche haben zu Genüge dargethan, dass mit Dynamit geladene Bohrschüsse einen bedeutend kleineren Bohrlochsdurchmesser als mit Pulver geladene Bohrschüsse haben müssen, wenn dieselben günstige Wirkungen geben sollen.

2. Mit horizontalen Schlauchminen.

Nach dem in der Escarpe*) bewirkten Einbruche *A*, Fig. 37, wurde mit dem Tunkler'schen Minenbohrer ein 6^{l} langes horizontales Bohrloch von 12^{ll} Durchmesser hinter der anschliessenden Escarpemauer in Erde ausgearbeitet.

*) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

In dieses Bohrloch schob man zwei mit 7 Pfund Dynamit gefüllte cylindrische Büchsen ein und verlegte das Ende des Bohrloches auf 1^{l} mit Ziegeln.

Die Widerstandslinie betrug $3^{l}\ 6^{ll}$.

Nach Zündung der einen Büchse erfolgte die Explosion, ohne den bei Sprengung freiliegender Dynamitladungen stets verursachten heftigen Knall, und man erhielt eine Bresche von $11^{l}\ 9^{ll}$ Länge, wie sie in Fig. 37 gezeichnet ist.

Um nun den Einfluss der Verdämmung auf die Wirkung solcher horizontaler Bohrminen kennen zu lernen, wurde analog dem vorstehenden Versuche ein horizontales 6^{l} langes Bohrloch von 12^{ll} Durchmesser hergestellt, mit zwei 7pfd. Sprengbüchsen geladen, dann das Bohrloch mit Sandsäcken, der Einbruch mit Erde und Ziegeln verdämmt.

Nach erfolgter Explosion der Ladung zeigte sich eine Bresche*) von $14^{l}\ 6^{ll}$ Breite, Fig. 38.

Die Ziegeltrümmer wurden bis auf 60 Schritte über den Glacis-kamm geschleudert, was bei dem früheren Versuche nicht der Fall war, wo die Ziegeln nur bis in den gedeckten Weg fielen.

Es zeigte sich somit auch hier, dass eine Verdämmung von sehr vortheilhaftem Einflusse auf die Wirkung ist.

3. Mit Kammerminen.

Hinter der Kehlmauer**) wurde auf 6^{l} Tiefe ein Loch von 12^{ll} Durchmesser vertical ausgebohrt, an dessen Sohle die Ladung von 8 Pfund Dynamit in einer cubischen Blechbüchse versenkt, und schliesslich das Bohrloch mit Erde ausgefüllt wurde.

Die Widerstandslinie betrug 4^{l}.

Die Explosion erfolgte ohne alles Getöse, tagte einen kleinen Minentrichter und erzeugte eine vollkommene Bresche in einer Ausdehnung von $12^{l}\ 7^{ll}$ oberer und 8^{l}—9^{ll} unterer Länge.

Fig. 39 zeigt die Wirkung dieser Mine.

Dieses sehr günstige Resultat veranlasste noch einen weiteren Versuch, nämlich die Breschlegung der $2^{l}\ 3^{ll}$ dicken Escarpe***) mit schwächeren Ladungen.

*) Versuch am 17. August 1870 in der Schanze IV.

**) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

***) Versuch am 17. August 1870 in der Schanze IV.

Es wurden hinter der Escarpe auf 8' Entfernung von einander drei runde unverkleidete, 7' 6'' tiefe Brunnen abgeteuft, an der gegen die Mauer gekehrten Seite je 6 Pfund Dynamit in cubischem Kasten angebracht, verspreizt, und die Brunnen vollkommen mit Erde verdämmt.

Die Widerstandslinie mass 4' 0''. Bei der versuchten Zündung der drei Minen erfolgte nur die Explosion von zweien. Beim nochmaligen Versuche, die dritte Mine zu zünden, spielte auch diese. Die Ursache des Versagens muss in der, bei diesem Versuche zur Verfügung gestandenen schadhaften Drahtleitung gelegen sein, und kann nicht im Zünder gesucht werden.

Die Wirkung der drei Minen, in Fig. 40 dargestellt, ergab eine gut gangbare Bresche von durchschnittlich 25' 4'' Breite.

Die Explosion erfolgte ohne beachtenswerthen Auswurf nach aufwärts und ohne Getöse.

4. Mit frei angelegten Ladungen.

Die ausserordentlichen Sprengeffecte, welche bei den vorstehenden Versuchen erhalten wurden, bestimmten auch zur Vornahme einer Sprengung der 2' 3'' dicken anschliessenden Escarpe mit einer im cubischen Kasten verwahrten Dynamitladung von 10 Pfund, welche man an den Fuss der Mauer legte und zündete.

Die Wirkung, Fig. 41, war eine geringe, im Verhältniss zur Grösse der Ladung eine ungünstige, so dass weitere Versuche in dieser Richtung nicht gerechtfertigt erscheinen würden.

c) Demolirung von Gewölben.

Das kleine 90gradige Tonnen-Gewölbe des Pulvermagazins der Schanze bot auch Gelegenheit zur Sprengung eines solchen Objectes*); dasselbe hatte eine Nachmauerung von 6'', so dass am Schlusse 2' 0'' Mauerwerk durchschlagen werden sollte.

Eine Ladung von 11 Pfund in zwei cubischen Kästen zu 5 und 6 Pfund wurden auf die Nachmauerung gestellt und gezündet.

Nach der Explosion zeigte sich eine kreisförmige Oeffnung von 2' 3'' Durchmesser in dem Gewölbe. Die kleine Parapetmauer *a*,

*) Versuch am 2. Mai 1870 in der Schanze III.

Fig. 42, wurde hinabgeworfen, die Profilmauer *b* auf 1' hinausgedrückt und an der Aussenseite stark abgerissen.

d) Comparative Versuche mit Minenpulver.

Um das Verhältniss der Wirkungen analog angeordneter Dynamit- und Pulverladungen zu veranschaulichen, wurden auch comparative Versuche mit Minenpulver gegen freistehende Mauern vorgenommen.

Zum Breschlegen einer freistehenden Mauer mit Pulverladungen, welche in cubischen Pulverkästen verwahrt sind, benützt **Lebrun**, wenn vier Seiten des Kastens das Mittel nicht berühren, somit frei liegen, die Formel $L = 22 \cdot 4gd^3$.

Es wurde nun nicht nur eine Ladung mit 15 Pfund Pulver, welche nach obiger Regel einer 1' 6'' starken Mauer entspricht, sondern auch eine zweite viermal stärkere Ladung mit 60 Pfund (40gradiges) Minenpulver frei angelegt und gleichzeitig entzündet. Das Resultat ihrer Explosion war ein blosses Schwärzen der Mauer, an deren Fuss die Ladungen gelegt waren. Nicht die geringsten Risse oder Ausbauchungen wurden an der Mauer bemerkt.

Man versenkte nun eine zweite 15pfd. Ladung*) knapp an der Mauer und zündete selbe.

Die Wirkung dieser Ladung war nahezu Null; denn ausser der Bildung eines Trichters in der Erde, sah man an der inneren Mauerfläche nur einen sehr feinen kurzen Riss ohne irgend eine Abblätterung an den Ziegeln; auch an der Aussenseite der Mauer war keine Wirkung ersichtlich.

Nun wurde eine gleiche Ladung**) eben so wie vorher versenkt, aber 1' 6'' hoch mit Erde bedeckt.

Diese Ladung explodirte mit dumpfem Knalle, und durchbrach die freistehende Mauer an der Stelle des Pulverkastens auf 34'' Breite und 25'' Höhe. Der obere Theil der Mauer wurde vom Cordon an auf 2' und 10' Länge herabgestürzt; an der Aussenseite der Wand fiel Mauerwerk auf 6'' bis 9'' herab. Der stehengebliebene Theil hatte eine Ausbauchung von 6''. Die Risse erstreckten sich

*) Versuch am 2. April 1870 in der Schanze III.

**) Versuch am 12. April 1870.

von der Mitte beiderseits auf 8' 6". Der Erd-Trichter hatte einen Durchmesser von 3' 6" und eine Tiefe von 1'.

Die Wirkung war eine äusserst günstige, wie aus der Fig. 43 entnommen werden kann.

Folgerungen.

Bei diesen Mauerwerkssprengungen wurden mit den 7pfündigen Sprengbüchsen, für deren Ladungs- und Formbestimmung nur die Resultate der Holzsprengungen entscheidend waren, solche Effecte erzielt, dass die Bemessung dieser Sprengbüchsen mit 3½ Pfund Dynamit auf 1' Länge vollkommen genügend ist, um selbst 2' 6" dicke freistehende Mauern durchzuschlagen. Mauern von diesen Dimensionen gehören aber schon zu den stärkeren, welche im Feldkriege zu zerstören sind.

Schon nach den bei den Holzsprengungen erzielten Effecten konnte man annehmen, dass mit den dort verwendeten Ladungen auch Mauern von wenigstens gleicher Stärke wie die Holzobjecte (Tambourirung von 21" Stärke) zerstört werden, indem bei Mauerwerk ein wichtiger Factor, nämlich die Elasticität, welche das Holz in grossem Masse besitzt, fehlt, oder doch sehr gering ist.

Das Anbringen von Sprengbüchsen an freistehende Mauern wird im Feldkriege in analoger Weise bewirkt, wie dies bei Zerstörung der Palissadirungen gesagt wurde.

Uebrigens wird es noch Gegenstand von Versuchen sein müssen, zu ermitteln, auf welche Art eine gangbare Bresche in freistehenden Mauern erzielt wird, da bis jetzt bloss bekannt ist, dass eine 7pfündige Sprengbüchse noch eine 2' 6" dicke Mauer durchschlägt, dass aber die erhaltene Oeffnung nicht genügt, um ein rasches Eindringen zu ermöglichen.

Es wäre daher zuerst die Wirkung einer am Fusse der 2' 6" dicken Mauer gelegten und mit Sandsäcken bedeckten 7pfündigen Sprengbüchse zu ermitteln, weil durch die Bedeckung der Ladung wahrscheinlich eine bis zum oberen Rande der Mauer reichende Bresche erhalten werden dürfte.

Anschliessend an diesen Versuch wäre jene Anzahl nebeneinander zu legender Sprengbüchsen zu bestimmen, welche nothwendig ist, um in einer Mauer

von bestimmter Höhe eine vollkommene Bresche auch dann zu erzeugen, wenn die Dynamitladung nicht mit Sandsäcken bedeckt wird.

Selbstverständlich müssen die Versuche bei verschieden dicken freistehenden Mauern vorgenommen werden, da die Wirkungen auch stets verschieden sein werden.

Soll in einzelnen vom Feinde besetzten Gebäuden Bresche gelegt werden, so sind die Sprengbüchsen, je nach der Mauerstärke, entweder einfach oder gekoppelt an den Fensterschäften, in beiläufiger Höhe der Fenstersohlbänke anzubringen. Die Sprengbüchsen werden in der erforderlichen Höhe an der Mauer durch Baumäste gehalten, deren eines Ende gabelförmig gestaltet ist. Auch hier wird die Ausführung solcher Sprengungen von glücklichen Zufällen abhängen.

Sollten zwischen Gebäuden Communicationen mit Zuhilfenahme der Dynamitmunition hergestellt werden, so sind mit Rücksicht auf die Mauerdicken die Sprengungen entweder ebenerdig oder in einem Stockwerke vorzunehmen. Jedenfalls hat die Ladung nur aus einer Sprengbüchse zu bestehen, da bei Anwendung grösserer Dynamitmengen heftige Erschütterungen des Gebäudes eintreten würden. Die Lagerung der Sprengbüchse richtet sich nach den Fussbodenhöhen der Gebäude, und nach der Construction der Fussböden, welch' letztere durch die Explosion der Ladung keinen Schaden erleiden dürfen. Wenn die Mauern zu stark sind, so muss in den durch die 1. Sprengbüchse erhaltenen Trichter eine 2. Sprengbüchse gelegt und gezündet werden.

Im Festungskriege wird die Demolirung freistehender Mauern leichter ausführbar sein, da man in der Wahl des Zeitpunktes mehr Freiheit hat, und öfter günstige Momente benützen kann, in denen die zur Anbringung der Sprengbüchsen vorrückenden Leute nicht so sehr dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, wie im Feldkriege.

Ausser der hier angeführten, speciellen Nutzanwendung für die Dynamitmunition, welche man durch obige Versuche erlangte, wurde hiedurch eine Summe von Erfahrungen für Mauerwerkssprengungen überhaupt erworben, welche dem denkenden Mineur es erleichtert, die verschiedenen an ihn gestellten Aufgaben zu lösen. — Allein bei der Lösung dieser Aufgaben wird er eben nur die erhaltenen Resul-

tate praktisch verwerthen können, ohne im Stande zu sein, mit absoluter Genauigkeit die Ladungsgrösse für jeden bestimmten Fall festzustellen, d. h. es wird die angewendete Ladung mehr oder weniger der richtigen (normalen) Ladung entsprechen, je nachdem eben bei dem Versuche, dessen Resultat verwerthet wurde, die Ladung mehr oder weniger richtig war.

Ich bin weit entfernt, mit Benützung der eben beschriebenen Versuche eine Theorie für Mauerwerkssprengungen aufstellen zu wollen, denn theils sind in den Versuchsserien noch Lücken, theils aber, und dies ist wohl der grösste Uebelstand, sind richtige Ableitungen wegen Mangel einer General-Formel zur Berechnung der Minenladungen nicht vollkommen zulässig.

Dennoch lohnt es sich der Mühe zu untersuchen, in welcher Weise die künftigen Versuche durchgeführt werden sollten, um zu einem erspriesslichen Resultate zu gelangen, denn eben durch diese Untersuchungen wird man am ehesten auf jene Versuche aufmerksam gemacht, deren Vornahme noch unbedingt nothwendig ist, um richtige Daten für die Theorie zu erhalten.

Am ausgedehntesten wurden die Demolirungen freistehender Mauern mit Ladungen sowohl in cubischen, als auch in cylindrischen Blechbüchsen durchgeführt.

Die Resultate dieser Versuche sind in der nachstehenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Bevor zum Vergleiche der Resultate dieser Versuche übergegangen wird, sei jedoch noch folgende Betrachtung gestattet.

Bis nun bestimmte man die Pulverladung zur Demolirung freistehender Mauern, indem man die Ladung für eine gleichseitige Mine berechnete, deren ($W=d$) WL gleich der Mauerdicke ist, und diese mit einem Coëfficienten multiplicirte, welcher nach Lebrun, je nachdem der Pulverkasten mit einer, zwei, drei etc. Seitenflächen frei lag, die Werthe von 11·2, 14·1, 17·8, 22·4, 28·5 hat.

Es ist somit für den Fall, als der Pulverkasten am Fusse der Mauer hart an derselben, sonach mit 4 Seitenflächen freisteht,

$$L = 22 \cdot 4gd^3,$$

und wenn der Kasten an der Mauer aufgehängt wird, daher fünf seiner Seiten frei sind,

$$L = 28 \cdot 5gd^3.$$

Dass die nach diesen Formeln berechneten Ladungen nicht richtig sind, haben sowohl die Versuche zu Alessandria im Jahre 1815, als auch der hier beschriebene Versuch constatirt.

Es ist überhaupt noch sehr die Frage, ob Lebrun die erwähnten Coëfficienten in der Absicht aufstellte, um sie für die Berechnung von Ladungen zu benützen, mit welchen freistehende Mauern demolirt werden sollen, denn in seinem Werke „*Traité pratique et théorique des Mines*“ sind weder die Coëfficienten noch deren Anwendung angegeben.

Nur Boutault schreibt hierüber in seinem „*Cours des Mines*“, dass Lebrun gefunden habe, man müsse, wenn 4 Seiten des Pulverkastens freiliegen, den bei mangelnder Gallerie und Verdämmung für die Vermehrung der Ladung anzuwendenden Coëfficienten von 11·213 verdoppeln. Er betrachtet sodann diese beiden Coëfficienten von 11·213 und 22·426 als Glieder einer geometrischen Progression und bestimmt hiernach die Zwischenglieder.

Boutault rechtfertigt Lebrun's Annahme durch die Anführung einer gelungenen Brückensprengung, bei welcher 400 Pfund Pulver einen Brückenbogen von 21′ bis 24′ Breite und 4′ Dicke zerstörten.

Das Pulver wurde in einer $1^{l}\ 6^{ll}$ tiefen Rinne ($w = 2^{l}\ 6^{ll}$) ausgebreitet, und sodann mit dem durch die Aushebung gewonnenen Schutte bedeckt; es ist daher offenbar die günstige Wirkung nur dem Bedecken der Ladung zuzuschreiben.

Boutault selbst benützt für die Berechnung der Ladungen zum Zerstören von Palissadirungen und 0·5 Meter oder 0·6 Meter dicke freistehende Mauern nicht Lebrun's Coëfficienten, sondern führt für diesen Fall den durch viele Jahre in den Schulen vorgetragenen irrigen Satz an, dass erwähnte Objecte mit 28 Pfund (15 Kilg.) Pulver demolirt werden, wenn das Pulver, in einem Sacke verwahrt, an der Palissadirung oder der Mauer aufgehängt wird.

Leider sind auch in dem III. Theil der Minenlehre Wermann's Coëfficienten zur Vermehrung der Ladung beim theilweisen Freiliegen des Pulverkastens enthalten (Nr. 32), deren Richtigkeit gleichfalls bezweifelt werden muss.

Schon der Versuch, aus welchen der eine Coëfficient abgeleitet wurde, ist unrichtig gewählt, weil die Ladung von 220 Pfund des 60gradigen Pulvers (gleich 270 Pfund Minenpulver) eine Oeffnung in der freistehenden Mauer erzeugte, welche weit grösser war als jene einer Normalmine, und doch nur die Wirkung einer solchen Mine zu berücksichtigen gewesen wäre. Lebrun nahm übrigens bei Ermittlung des Coëfficienten von 11·213 gleichfalls nur auf gleichseitige Minen Rücksicht. Wermann's Vorgang aber, statt der Ladung eines Ofens, jene für 2 Oefen zu nehmen und hienach das Verhältniss von 1 : 79·41 aufzustellen, ist unstatthaft.

Zu der schlechten Wahl des Versuches kommt noch die nicht motivirte Annahme, dass der cubische Kasten das zu sprengende Mittel bloss mit einer seiner Seitenflächen berührt, somit der Coëfficient 79·41 als das 5. Glied einer geometrischen Progression zu betrachten ist.

Lebrun und Boutault berechnen die Coëfficienten nur nach der Anzahl der freiliegenden Seiten, ohne Rücksicht, mit wie viel Seiten das zu sprengende Mittel berührt wird.

Dass die Coëfficienten Wermann's wirklich unrichtig sind, zeigt ein einfaches Beispiel. Nach dessen Ladungsberechnung hätte man zur Sprengung der $1^{l}\ 6^{ll}$ dicken Ziegelmauer eine Ladung von

$$L = 79{\cdot}41 \,.\, 0{\cdot}244 \,.\, 1{\cdot}6^{3} = 65{\cdot}39 \text{ Pfund}$$

Pulver benöthigt.

Nun wurden factisch 60 Pfd. angewendet, und die Mauer blieb ıversehrt.

Statt des gewählten Versuches hätte besser die im Jahre 1815 Alessandria stattgefundene Sprengung einer 10' hohen, 2' dicken ıistehenden Mauer zur Ermittelung des Vermehrungs-Coëfficienten nützt werden können.

Ein Pulverkasten mit 150 Pfund 60gradigen Pulvers (gleich 3 Pfund Minenpulver) gefüllt und verschlossen, wurde an den ıss der Mauer gestellt und gezündet.

Gerade da, wo der Pulverkasten an der Mauer stand, schlug die aft des Pulvers beinahe in der Figur des Kastens ein Loch durch ı Mauer, welches sich trichterartig auf der entgegengesetzten ite, bis auf 5' Länge und 3' 6'' Höhe erweiterte. In der ganzen he der Mauer waren zwei Sprünge entstanden, die von dem Stand- nkte des Kastens divergirend ausgingen, und an den Deckziegeln i 2° von einander entfernt waren.

Diese Wirkung ist jene einer Normalmine, da der Trichter- ırchmesser gleich war der doppelten Mauerdicke.

Aus diesem Versuche ergibt sich, wenn v der zu bestimmende ɔëfficient wäre:

$$L = vgd^3 \qquad v = \frac{L}{g.d^3} = \frac{183}{0{\cdot}212.8} \qquad v = 107{\cdot}9.$$

Berechnet man nun mit Rücksicht auf den soeben ermittelten oëfficienten die zur Demolirung der 1' 6'' dicken freistehenden Mauer othwendige Pulverladung, wenn selbe hart am Fusse der Mauer ngebracht werden soll, so erhält man für $g = 0{\cdot}244$

$$L = 107{\cdot}9.0{\cdot}244.1{\cdot}5^3 = 88{\cdot}85,$$

lso nahezu 90 Pfund.

Sollte diese Ladung die 1' 6'' dicke Ziegelmauer wirklich durch- ichlagen, was ein Versuch constatiren müsste, so wäre dann $v = 107{\cdot}9$ ener Vermehrungs-Coëfficient zur Berechnung von Pulverladungen, leren Ladekästen mit vier ihrer Seitenflächen frei liegen.

Keinesfalls aber kann man $11{\cdot}213$ und $107{\cdot}9$ als das erste nd vierte Glied einer geometrischen Progression betrachten und iernach die Zwischenglieder für jene Fälle bestimmen, wenn der ulverkasten mit 2, 3 oder 5 seiner Seiten frei liegt, denn die Fälle. o 2 oder 3 Seitenflächen frei sind, kommen nicht oder doch nur in

einer Anordnung vor, welche dann wegen Verschiedenheit der Widerstandslinie eine andere Ladungsberechnung, als die hier besprochene, bedingt.

Thatsächlich wird zur Demolirung einer freistehenden Mauer die Ladung entweder:

an die Mauer angehängt,

am Fusse der Mauer, diese berührend, aufgestellt,

am Fusse der Mauer auf seine Höhe versenkt, oder endlich in die Mauer eingelassen.

In beiden letzteren Fällen wird immer eine Seite des Pulverkastens freiliegen, und doch werden zur Berechnung der Ladungen stets verschiedene Vermehrungs-Coëfficienten erforderlich sein, sobald man die Mauerdicke als Widerstandslinie beibehält, wie dies bisher geschieht.

In dieser vielleicht zu ausführlichen Darstellung der Vermehrung theilweise freiliegender Ladungen, ist wohl genügend die Unbrauchbarkeit der von Lebrun und Wermann aufgestellten Coëfficienten nachgewiesen und muss deren Anwendung entschieden abgerathen werden.

Auf Grund der Mauerwerkssprengungen mit Dynamitladungen, welche in cubischen Blechbüchsen verwahrt waren, kann man nunmehr für einzelne Fälle die entsprechenden Vermehrungs-Coëfficienten annähernd feststellen.

Die Sprengeffecte bei den verschieden starken Mauern zeigen, dass die betreffenden Dynamitladungen als schwach geladene Minen wirkten, denn ihre Trichterdurchmesser waren stets kleiner als die doppelte Mauerdicke, und es wäre demnach in Ermanglung einer General-Ladungsformel für die Berechnung der freiliegenden Ladungen die Formel

$$L = vgd^3\left(\frac{3n+4}{7}\right)^3$$

massgebend, obgleich dieselbe zu grosse Werthe für L gibt.

Hieraus lässt sich vg bestimmen, sobald man für n die aus den Wirkungen der verschiedenen Dynamitladungen entnommenen Werthe substituirt.

Aus den Versuchen müssen zur Bestimmung dieser Werthe für n die Sprengungen mit 1, 27 und 43 Pfund ausgeschieden werden, weil die Wirkung von 1 Pfund jene einer sehr schwach geladenen

Mine war, bei 43 der Effect nicht genau aufgenommen werden konnte, und die Wirkung von 27 Pfund in einem Mauertheil stattfand, welcher durch die Explosion der 43pfd. Ladung stark erschüttert war und somit nicht verlässlich ist.

Die Grösse des Trichterdurchmessers wurde mit Rücksicht auf die Mauerwerksgattung nur in horizontaler Richtung gemessen und sind hiernach die Werthe r, n und vg in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

Dicke der Mauer	Ladung in Pfunden	Werthe von				Werth von		Mithin ist der berechnete Trichterdurchmesser zu	
		w	r	n	vg	r	n	gross	klein
						bei der Annahme, dass $vg = 1{\cdot}8$		u m	
1′ 6″	2	1′ 6″	0·50	0·33	1·592	0·42	0·28	.	12‴
	3		0·75	0·50	1·831	0·76	0·507	2‴	.
	4		1·00	0·66	1·902	1·044	0·696	12‴	.
2′ 0″	7	2′ 0″	1·00	0·50	1·802	1·002	0·501	—	—
2′ 6″	12	2′ 6″	1·00	0·40	1·872	1·105	0·423	14‴	.

Hieraus ergibt sich der Werth von vg mit ungefähr $1{\cdot}8$, denn die Differenzen zwischen den mit Rücksicht auf diese Annahme berechneten Trichter-Durchmesser, und dem bei den Sprengungen wirklich erhaltenen, sind zu unbedeutend, um berücksichtigt zu werden.

Wäre thatsächlich $vg = 1{\cdot}8$, so könnte der Werth von v bestimmt werden, sobald die Ladungs-Coëfficienten für Dynamit bei verschiedenen Mauerwerksgattungen ermittelt sind.

Es muss daher Gegenstand der nächsten Versuche sein, die Ladungs-Coëfficienten (g) sowohl für Mauerwerke als auch für Erde (obgleich in letzterem Mittel Dynamit eine beschränktere Anwendung finden wird), zu ermitteln.

Berechnet man für das $1^{l}6^{ll}$ starke Ziegelmauerwerk die Ladung der Normalmine, so erhält man

$$L = vgd^3 = 1{\cdot}8.3{\cdot}375 = 6{\cdot}075 \text{ Pfd. oder } 6 \text{ Pfd.}$$

Der Vergleich dieser Dynamitladung mit der, für den analogen Fall berechneten Pulverladung von 90 Pfund, gestattet die Folgerung, dass: „zur Sprengung von freistehenden Mauern, bei welchen die Ladungen hart am Fusse der Mauer unverdämmt angebracht werden, die Dynamitladung den 14. bis 15. Theil der berechneten Pulverladung beträgt.

Aus der Versuchssprengung, bei welcher 2 Pfund Dynamit frei an einer 1^l dicken Mauer aufgehängt wurden und eine Oeffnung von 9^{ll} Breite und 7^{ll} Höhe erzeugte, ergibt sich — mit Benützung der Formel $L = vgw^3\left(\frac{3n+4}{7}\right)^3$ und der Annahme, dass der Trichter-Durchmesser $0 \cdot 75^l$ betrug, somit $n = 0 \cdot 25$ sei — $vg = 1 \cdot 9$, also nur wenig differirend von dem Werthe vg, wenn die Ladung mit 4 Seiten freiliegt.

Die Ladung, welche sonach nothwendig ist, um den Trichter einer Normalmine zu erhalten, berechnet sich mit

$$L = vgd^3 = 1 \cdot 9 \,.\, 3 \cdot 375 = 6 \cdot 41 \text{ Pfd.}$$

oder nahezu $6^1/_2$ Pfd. Dieses Dynamitquantum scheint zwar im Vergleich zu der früher bestimmten 6pfd. Ladung für den Fall, als der Ladekasten am Fusse der Mauer gelegt wurde, gering; immerhin wäre es jedoch möglich, durch diese Ladung den gewünschten Effect zu erzielen.

Jedenfalls zeigt der Vergleich, dass bei Dynamitladungen der Vermehrungs-Coëfficient für den Fall, in welchem der Ladekasten mit 5 seiner Seiten frei ist, und jener, in welchem derselbe mit 4 Seiten freiliegt, sehr gering sein wird.

Aus den Sprengungen mit Dynamit in cylindrischen Blechbüchsen geht hervor, dass eine 1^l 6^{ll} dicke freistehende Mauer durchschlagen wird, wenn auf 1^l Länge des zu erstrebenden Durchbruches 1·5 Pfund, und eine 2^l 6^{ll} dicke Mauer, wenn auf den Längenfuss 3·5 Pfund Dynamit vertheilt werden.

Man benöthigt daher, um die 1^l 6^{ll} dicke freistehende Mauer auf 3^l 0^{ll} zu öffnen, 6 Pfund Dynamit in cubischen, oder 4·5 Pfund in cylindrischen Büchsen, und zur Oeffnung der 2^l 6^{ll} dicken Mauer in einer Weite von 5^l, 28 Pfund in cubischen oder 17·5 Pfund Dynamit in cylindrischen Büchsen. Hieraus folgt, dass zur Zerstörung

einer freistehenden Mauer mit frei am Fusse derselben hinterlegten Dynamitladungen in cylindrischen Büchsen ungefähr nur $^2/_3$ der Normalladung erforderlich ist.

Jedenfalls wird noch durch weitere Versuche, bei welchen hauptsächlich die Minimal-Dynamit-Ladung auf den laufenden Fuss der cylindrischen Büchsen ermittelt wird, das Verhältniss zur Normalladung genau festzustellen sein.

Die Resultate der Sprengungen anliegender Escarpen mit horizontalen Schlauchminen, zeigen gleichfalls den vortheilhaften Einfluss der Verdämmung auf Dynamitladungen, doch sind in dieser Richtung noch weitere Versuche wünschenswerth, um die Minimalladungen für derlei Demolirungsarten zu ermitteln. Insbesondere dürfte es des Versuches werth sein, lange Schläuche hinter den Escarpen herzustellen und in selben nicht aneinanderstossende, sondern getrennte Minimal-Ladungen in cylindrischen Büchsen anzuwenden, wodurch wahrscheinlich ausgedehntere Breschen mit bedeutend geringeren Dynamitmengen erreicht werden können.

Auch die Demolirung mit Kammerminen hat sich sehr vortheilhaft erwiesen, und vergleicht man die Wirkung mit der verwendeten Dynamitladung, so findet man auch hier, dass die Lage des Ofens im minder dichten Mittel auf den Effect im dichteren fast keinen nennenswerthen Einfluss ausübt.

Die Resultate der ferneren Demolirungs-Versuche von Futtermauern werden lehren, ob horizontale Schlauch- oder (verticale) Kammerminen vortheilhafter sind, und in welchem Verhältnisse die Dynamitquantitäten zu den analogen Pulverladungen stehen.

So ausgedehnt auch die Sprengungen von Mauerwerk innerhalb eines Jahres ausgeführt wurden, so konnten wegen Mangel eines entsprechenden Objectes nicht jene Versuche vorgenommen werden, welche nothwendig wären, um für die Demolirung gemauerter Brücken mit Dynamit bestimmte Regeln aufstellen zu können.

Bezüglich der Zerstörung von Gewölben durch verdämmte oder unverdämmte Dynamitladungen in cubischer Form oder in langgestreckten Sätzen, welche man auf der oberen Gewölbshaut anordnet, werden nurmehr wenige Versuche nothwendig sein, um den gewünschten Effect zu erreichen, da man mit Benützung der, bei den Demolirungen freistehender Mauern gewonnenen Resultate ziemlich genau die Ladung für eine bestimmte Gewölbsdicke berechnen kann.

Ein weiterer Versuch ist jener, bei welchen die Dynamitladungen unterhalb des Gewölbes frei angehängt würden, aber auch hier kann man annähernd die Grösse der zuerst anzuwendenden Dynamitmenge bestimmen.

Eine grössere Reihe von Versuchen wird jedoch nothwendig sein, um die zweckmässigste Demolirung freistehender Mauern und Brückenpfeiler zu ermitteln.

Es wird sich hiebei vorzüglich darum handeln, bis zu welcher Mauerdicke es noch angezeigt ist, frei angehängte Dynamitladungen zu verwenden, ohne dass dieselben eine ausserordentliche Grösse erhalten.

Die Demolirung sehr starker Brückenpfeiler könnte vielleicht auch in der Weise durchgeführt werden, dass man horizontale Bohrlöcher von 3″ Durchmesser und 9″ bis 12″ Tiefe auf eine zu ermittelnde Distanz ausarbeitet und mit Dynamit ladet, oder in horizontal eingehauenen Rinnen selbst mehrfache Reihen Sprengbüchsen lagert und sodann die Mine verlegt oder mit Holz verspreizt.

Ueberhaupt werden Versuche die Anwendbarkeit der Bohrschüsse zur Sprengung von Brückenpfeilern zeigen müssen.

Bei dicken freistehenden Mauern wird man auch nachweisen können, dass bei einer Dynamitmine, welche nach zwei Seiten eine gleiche Widerstands-Linie hat, die berechnete Normalladung nicht, oder nur in sehr geringem Masse vermehrt zu werden braucht, um den beabsichtigten Effect zu erreichen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass, um möglichst genaue Angaben für die Demolirung von Brücken-Gewölben oder Pfeilern zu erhalten vor Allem Versuche nothwendig sind, durch welche die Minimal-Ladungen in Form von langgestreckten Sätzen für verschieden dicke freistehende Mauern festgestellt werden. Erst dann sind die eigentlichen Versuche durchzuführen.

Um auch zu wissen, inwiefern die Zerstörung von Räumlichkeiten mit frei angehäuften Dynamitmengen zulässig ist, wären Versuche in dieser Richtung vorzunehmen, und bei denselben als erste Ladung der 13. Theil der für den zu sprengenden Raum berechneten Pulvermenge als Dynamitladung zu nehmen, weil das entwickelte Gasquantum beim Dynamit, abgesehen von der, der Dynamitwirkung im Allgemeinen zu Gute kommenden viel kürzeren Verbrennungsdauer des Nitroglycerins, 13mal grösser ist als beim Pulver.

I. Bruchsteinmauerwerks-Sprengungen mit Dynamit.

(Hiezu Tafel XXX).

Gegen Bruchsteinmauerwerk konnte bis jetzt nur ein Versuch*) it Dynamit vorgenommen werden, und stand für selben die 2' dicke eistehende Mauer des Zwingers bei dem Pulvermagazine II der ürkenschanze nächst Wien zur Verfügung.

Die Mauer hatte Gewehrscharten, welche aus Ziegelmauerwerk rgestellt waren. Um die Wirkungen der Dynamitladungen nur in r Bruchsteinmauer zu erhalten, wurde im Innern an den Stellen und *B* Fig. 44 das Bankett auf entsprechende Tiefe abgenommen.

Die Bruchsteinmauer war zwar aus grossen Stücken von weiem Sandstein, jedoch mit minder gutem Mörtel erbaut und muss i Allgemeinen nur als mittelfest bezeichnet werden.

Da bei früher ausgeführten Sprengversuchen gegen 2' dickes egelmauerwerk Dynamitladungen von 7 Pfund, u. z. sowohl in cuschen als auch in 2' langen cylindrischen Blechgefässen verwendet rden, so behielt man, um einen richtigen Vergleich der Wirkungen ermöglichen, auch diese Ladungsmengen für die Sprengung der uchsteinmauer bei.

Das zur Sprengung laborirte Dynamit hatte einen Nitroglycerinhalt von 73·5%.

Die Zündung erfolgte durch eine Zündpatrone, welche aus mit itroglycerin getränkter Schiesswolle (75%:25%) bestand, und rde durch die Bickfordschnur mit Kapsel eingeleitet.

Die in einem cubischen Blechkasten verwahrte Dynamitladung n 7 Pfund wurde hart am Fusse der Mauer angelegt und unverlmmt belassen.

Nach Zündung der Bickford-Schnur erfolgte in kurzer Zeit die xplosion der Ladung, wodurch die in Fig. 45 dargestellte Wirkung halten wurde.

In der Mauer zeigte sich eine Oeffnung von 15" Breite und 13" öhe; ausserdem waren rings um selbe Mauertheile abgeschlagen.

Es wurde nunmehr eine 7pfd. Sprengbüchse der Feldausrüstung me Verdämmung an den Fuss der Mauer angelegt und gezündet.

*) Versuch am 4. April 1871.

Durch die Explosion der Ladung ist in der Mauer eine Oeffnung von 45" Breite und 42" Höhe entstanden, und wurden überdies noch einzelne Steinstücke an beiden Wänden herausgerissen. Fig. 46.

Nachdem man bei den Sprengungen der 2' dicken freistehenden Ziegelmauer, welche bezüglich ihrer Qualität gleichfalls keine sehr feste war, mit 7pfündigen Dynamitladungen, Oeffnungen erhielt, welche bei der cubischen Ladung 13" Breite, 15" Höhe und bei der cylindrischen Ladung 31" Breite und 33" Höhe hatten, so ist man berechtigt zu folgern, dass die Wirkungen von gleichen Dynamitladungen beim Bruchsteinmauerwerke grösser sind, als im Ziegelmauerwerke. Immerhin muss man jedoch beachten, dass bei den Ziegelmauerwerks-Sprengungen die Detonation der Ladung durch eingesetzten Schiesswollcylinder erfolgte, während hier besondere Zündpatronen verwendet wurden.

Bei letzterem Versuche kann also auch die günstige Wirkung durch die bessere Art der Entzündung erfolgt sein.

IV. Eisensprengungen mit Dynamit.

(Hiezu Taf. XXXI und XXXII.)

Die nothwendige Verfassung einer Instruction für Demolirung eiserner Brücken mit Dynamit war Veranlassung, dass die Eisensprengungen in viel ausgedehnterem Masse vorgenommen wurden, als ursprünglich beabsichtiget war.

Während man durch die Versuche im Jahre 1869 nur zeigen wollte, dass es überhaupt möglich sein werde, mit mässigen Quantitäten Dynamit selbst die stärksten Eisenconstructionen zu zerstören, wurden bei den Versuchen im Jahre 1870 die verschiedensten Constructionstheile eiserner Brücken als Versuchsobjecte gewählt, und hierdurch ermöglicht, die Dynamitladungen für dieselben möglichst genau zu ermitteln.

Im Allgemeinen lassen sich die Sprengungen von Eisenconstructionen nach der Gattung der Versuchsobjecte folgendermassen eintheilen:

a) Sprengung von schmiedeisernen Platten,
b) „ „ einfachen T Eisen.
c) „ „ schmiedeisernen Trägern.
d) „ „ schmiedeisernen hohlen Cylindern.

e) Sprengung von Eisenbahnschienen.

f) Sprengversuch von Panzerplatten.

g) Sprengungen von verschiedenen gusseisernen Constructionen.

Diesen Versuchen schliessen sich:

h) die comparativen Versuche mit Pulver an.

Diese Sprengungen wurden an 3 Versuchstagen vorgenommen, u. z. am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer Haide; am 9. October 1870 bei der Schanze IV nächst dem Neugebäude, und am 17. Februar 1871 wieder auf der Simmeringer Haide.

Am ersten Versuchstage wurde ungefrorenes Dynamit mit 75% Nitroglyceringehalt verwendet, und theils mit electrischem Zünder, theils mit Nobel'scher Kapsel und Bickfordschnur zur Explosion gebracht.

An den beiden anderen Tagen kam gefrorenes Dynamit zur Verwendung, u. z. hatte jenes am 9. October 1870, 69.91% und am 17. Februar 1871, 74·97% bis 75·47% Nitroglyceringehalt.

Die Detonation des gefrorenen Dynamits am 9. October 1870 geschah grösstentheils mit eingesetzter, weicher 1löthiger Dynamitpatrone; am 17. Februar 1871 mit Benützung eigens construirter Zündpatronen, bestehend aus Schiesswolle mit 75% Nitroglycerin getränkt, welche Patrone gleichfalls gefroren war. Die Zündung erfolgte an diesen Tagen electrisch.

a) Sprengung von schmiedeisernen Platten.

Eine 4^{III} dicke Eisenplatte*) von 32^{II} Länge und 18^{II} Breite wurde auf zwei in die Erde eingerammte, 2^{I} von einander abstehenden Hölzer gelegt.

Die Ladung betrug 16 Loth Dynamit in cylindrischer Papierhülle von $2^1/_2{}^{II}$ Durchmesser und 2^{II} Höhe; sie wurde in der Mitte der Platte frei aufgelegt und durch eine Nobel'sche Kapsel zur Explosion gebracht.

Die Platte wurde in einer Fläche von etwa 3^{II} mittleren Durchmesser vollkommen durchschlagen, in einer Fläche von 7^{II} Seite stark nach mehreren Richtungen durchgerissen und die zerrissenen Theile nach abwärts gebogen. Die Ladung war etwas zu stark, Fig. 47.

*) Versuch am 3. Juli 1869.

Um eine 6''' dicke*) Platte von 6'' Breite und 8' Länge aus gewalztem Eisen womöglich unter gleichen Verhältnissen wie in der Wirklichkeit zu sprengen, hatte man die Platte auf Holzständer, welche in die Erde eingerammt waren, gelegt, und daran durch Eisenbänder und Keile verzwängt, Fig. 48.

Eine Ladung von 1 Pfund 4 Loth Dynamit in einer 9'' langen Blechbüchse von 2'' Durchmesser verwahrt, wurde schräge über die Platte gelegt, und nach Einsetzen einer Schiesswollpatrone gezündet.

Durch die Explosion der Ladung wurde die Flachschiene durchgeschlagen, so dass zwischen den zwei getrennten Theilen gar keine Verbindung blieb. Der Bruch geschah in jener Richtung, in welcher die Büchse auf der Schiene befestigt war.

Bei der 9''' dicken*), 8'' breiten und 8' langen Platte aus gewalztem Eisen, welche gleichfalls auf eingerammte Hölzer gelegt und daran befestigt war, verwendete man wie früher die Ladung von 1 Pfund 4 Loth Dynamit, da bei dem vorhergehenden Versuche die Ladung zu stark schien.

Nach Entzündung der eingesetzten Schiesswollpatrone erfolgte die Explosion und der vollkommene Bruch der Schiene in der Richtung der Blechbüchse, Fig. 49.

Eine 1'' dicke, 6'' breite, 6' 6'' lange schmiedeiserne Platte**) erhielt in der Mitte zwischen den 21 1/2'' entfernten Auflagerpunkten eine frei aufgelegte Dynamitladung von 1 Pfund. Letztere war in einer cylindrischen Weissblechbüchse von 6'' Länge und 2'' Durchmesser verwahrt, Fig. 50.

Das Dynamit explodirte durch die Entzündung der eingesetzten Zündpatrone, bestehend aus Schiessbaumwolle mit 75% Nitroglycerin getränkt, und schlug die Platte durch; letztere wurde an den Auflagerstellen etwas gebogen.

Eine 2'' dicke **), 6'' breite, 6' 6'' lange schmiedeiserne Platte war mit 6 Nieten aus zwei Stück 1'' dicken Platten zusammengenietet und erhielt in der Mitte zwischen den 21 1/2'' entfernten Stützpunkten eine Dynamitladung von 2 Pfund frei aufgelegt. Letztere war in einer cylindrischen Weissblechbüchse von 6'' Länge und 2'' 10''' Durchmesser verschlossen, Fig. 51.

---

*) Versuch am 9. October 1870.

**) Versuch am 17. Februar 1871.

Das Dynamit detonirte durch die Explosion der Zündpatrone und schlug die Platte vollends durch; diese wurde an den Auflagerstellen etwas gebogen.

Eine 3^{II} dicke, 6^{II} breite und $6^{I}\,6^{II}$ lange schmiedeiserne Platte*), bestehend aus drei 1^{II} dicken mit 6 Nieten zusammengenieteten Platten, erhielt in der Mitte zwischen den $21\,1/2^{II}$ entfernten Stützpunkten eine frei aufgelegte Dynamitladung von 3 Pfund; diese war in einer cylindrischen Büchse von 6^{II} Länge und $3^{II}\,5^{III}$ Durchmesser verschlossen.

Das Dynamit explodirte, bog die Platte ziemlich stark um, hatte jedoch nur die unterste einzöllige Platte theilweise gebrochen. Am Ende *E*, Fig. 52, waren die drei Platten übereinander geschoben und die daselbst befindlichen 2 Nieten abgeschoren.

Der durch diese Sprengung unversehrt gebliebene Theil der 3^{II} dicken Platte wurde analog wie früher gelagert und dann eine Dynamitladung von 5 Pfund aufgelegt. Die cylindrische Weissblechbüchse hatte 6^{II} Länge und $4^{II}\,6^{III}$ Durchmesser und lag über den mittleren Nietenstellen der Platte.

Die Ladung explodirte und durchschlug die Platte vollständig.

b) Sprengung von einfachen *T*-Eisen**).

Ein Theil der Gitterwand, d. h. vier Stück Diagonalstäbe mit vier Knotenpunkten, eine Masche des weitmaschigen Gitternetzwerkes bei der Stadlauer Eisenbahnbrücke bildend, mit den in Fig. 53 ersichtlichen Ausmassen. Diese Streben als Zug- und Druckstreben hatten den einfachen *T*-Querschnitt von 8^{II} Breite und $4\,1/4^{II}$ Höhe. Die Dicke der Stäbe mass 8^{III}, die Mittelrippe war 7^{III} dick.

Auf den geraden Theil einer Gitterstrebe wurde eine Ladung von 2 Pfund 20 Loth Dynamit in 9^{II} langer Blechbüchse von 3^{II} Durchmesser gelegt, *A*, Fig. 53, und bei Anwendung eines Sprengwollcylinders electrisch gezündet.

Die Explosion der Ladung erfolgte nicht. Der Sprengwollcylinder und das Dynamit brannten ohne Detonation ab.

Eine zweite Ladung versagte gleichfalls.

---

*) Versuch am 17. Februar 1871.

**) Versuch am 9. October 1870.

Erst die dritte Ladung von 2 Pfund 20 Loth wurde durch Anwendung einer weichen Dynamit-Zündpatrone zur Explosion gebracht und durchschlug vollkommen die Gitterstrebe.

Das äusserst günstige Resultat dieses Versuches, bei welchem ein Gitterstab mit *T*-Eisenform (7^{III} dicker und 3^{II} 8^{III} hoher Mittelrippe) durch die geringe Ladung von 2 Pfund 20 Loth Dynamit ganz gebrochen war, gab Veranlassung, selbst zur Zerstörung eines Knotenpunktes zweier solcher Stäbe auch nur die Ladung von 2 Pfund 20 Loth Dynamit zu verwenden.

Die Wirkung der Ladung ist in Fig. 54 gezeichnet. Die untere Strebe wurde durchgeschlagen, die Vernietung am Knotenpunkte geöffnet und der Theil x etwas nach abwärts gebogen. Von dem zweiten oberen Stabe war die Mittelrippe und die Hälfte der Grundplatte abgesprengt; es blieb also von beiden Stäben nur die Hälfte der Grundplatte des oberen Stabes ungebrochen.

Nach dem Ergebnisse dieser Sprengung konnte man daher voraussehen, dass bei Anwendung einer doppelt so starken Ladung (zweier Büchsen mit je 2 Pfund 20 Loth) der Knotenpunkt E Fig. 53, vollkommen zerstört werde.

Durch die Explosion der beiden Dynamit-Patronen erfolgte eine gründliche Zerstörung beider Stäbe.

c) Sprengung von schmiedeisernen Trägern.

Das erste Versuchsobject *) bestand aus einem schmiedeisernen aus 7 Stuhlschienen und einer Blechplatte zusammengesetzten Träger von 16^{l} Länge, $11\,1/4^{l}$ Höhe und 12^{II} Breite.

Die Blechplatte war 12^{II} breit und 7^{III} dick. Die Verbindung der Schienen untereinander und mit der Platte war durch starke Schmiedeisennieten hergestellt. Der Querschnitt des Trägers betrug gegen $45\square^{II}$.

Der Träger wurde über dem Boden auf zwei starke Holzwalzen aufgelegt.

$3\,1/2^{l}$ von dem einen Trägerende wurde an der unteren Fläche des Trägers mit der Axe horizontal ein Weissblechsprengfässchen mit 20 Pfund Dynamit angelegt und durch unterlegte Holzklötzchen an den Träger gedrückt. An der anderen Trägerseite, $3\,1/2^{l}$ vom

*) Versuch am 3. Juli 1869.

Ende entfernt, wurden 2 Sprengfässchen mit je 20 Pfund Ladung an die Seiten des Trägers gelehnt und durch Holzklötzchen in dieser Stellung erhalten.

Die beiden Fässchen wurden in Bezug auf die Längenrichtung des Trägers etwas gegen einander verschoben, um gegen den Träger nicht bloss eine zermalmende, sondern auch eine brechende Wirkung auszuüben. Alle drei Ladungen wurden gleichzeitig gezündet.

Durch die Explosion wurde der Träger in seiner Hauptmasse mehrere Schuh hoch emporgehoben, in der Verticalebene seiner Längenachse gedreht und auf ungefähr 15 Schritte fortgeschleudert. Die an ihm bewirkten Zerstörungen, welche nach einer photographischen Aufnahme in Fig. 57 dargestellt sind, waren folgende: Durch die Wirkung des Sprengfässchens unter dem Träger wurden die Schienen 1, 3, 7, Fig. 56, in der Verticalebene der Achse des Sprengfässchens stark abgebrochen, ohne jedoch dadurch bedeutend an Tragkraft verloren zu haben. Schiene 6 ward gebogen, an dem Buge ausgebrochen und gesplittert, so dass sie nur mehr eine geringe Tragfähigkeit besitzt. Schiene 2 wurde ebenfalls gebogen und an der Bugstelle fast völlig durchgebrochen. Schiene 4 gebogen und abgebrochen, Blechplatte einfach abgebogen. Von den 8 tragenden Längentheilen haben also nur zwei vollständig und einer nahezu ihre Tragfähigkeit verloren, die Ladung muss daher als zu gering bezeichnet werden.

Durch die Wirkung der beiden an den Seiten des Trägers angebrachten Sprengfässchen wurden 5 Schienen theils in der Nähe der Ladungen, theils 2′ bis 3′ seitwärts derselben vollständig abgebrochen, diese Stücke aber selbst wieder ungemein stark zersplittert und verdreht. Bruchstücke von 20 bis 30 Pfund Gewicht wurden hiebei zum Theil auf Entfernungen von 300 bis 400 Schritt fortgeschleudert. Nur zwei Schienen Nr. 1 und 6 wurden zwar nicht völlig abgebrochen, aber derart beschädigt, dass sie jede Tragfähigkeit verloren hatten. Sie waren unter nahezu rechtem Winkel abgebogen und verdreht, an dem Buge stark ausgebrochen und zerspalten, so dass ein Abbrechen ohne bedeutende Kraftanstrengung möglich gewesen wäre. Die Bruchstellen der Schienen waren nahezu geschmolzen, die Textur eine völlig veränderte; tiefe auf mehrere Schuh Länge, fortlaufende Risse trennten den Kopf von dem Mitteltheil und diesen wieder von dem Fusse der Schienen. Der Theil der

Mittelplatte, an dem die beiden Fässchen lagen, war gebogen, am Buge ausgebrochen, die ganze Platte vollständig aus den Nieten gerissen, auf einige Schritte fortgeschleudert. Die Nieten waren auf beiden Seiten der Ladung bis auf 5' Entfernung fast sämmtlich zerrissen und gebrochen.

Diese Wirkung an einem Träger, dessen Querschnitt jenem der Gurtungen eines sehr starken Brückenträgers entspricht, zeigt, dass man mit mässigen frei angebrachten Ladungen die stärksten Eisenbrücken zerstören kann.

Es wurden demnach für die ferneren Versuche Gurtungen von verschiedener Construction als Sprengobjecte gewählt, und zwar ein Gurtungsstück*) der Stadlauer Eisenbahnbrücke von 8' Länge. Die Fussplatte hatte 34'' Breite und 9''' Dicke, die Stehrippe war 31'' hoch, 4'' dick; 6''' dicke Winkeleisen bildeten die Verstärkungen.

Die Feststellung dieses Gurtungstheiles geschah in einem 6' breiten Pulvermagazin, dessen Gewölbe abgetragen war. Die Gurtung wurde in zwei gegenüberliegende Mauern des Magazins eingeschoben und sodann in den Mauern durch Ziegel verlegt; im Innern des Magazins lag also die Gurtung auf 6' Länge ganz frei.

Zur Zerstörung dieser Gurtung wurde die Ladung so angeordnet, wie dies Ansicht und Durchschnitt in Fig 58 darstellen.

Die Ladung betrug:

2	Blechbüchsen	à 3½ Pfd.	7 Pfd.		
2	„	à 2 Pfd. 20 Lth. . . .	5	„	8 Lth.
2	„	à 2 „	4	„	
1	Blechbüchse	à 7 „	7	„	
1	„	à 2 „	2	„	
		Summe . .	25 Pfd.	8 Lth.	

Die mit 7 Pfund Dynamit gefüllte Blechbüchse hatte keinen Deckel.

Die Büchsen wurden nicht befestigt, sondern aufeinandergelegt oder gestellt.

Die Zündung geschah nur bei den Büchsen *a*, *b*, *c* und bewirkte die Explosion aller Büchsen.

*) Versuch am 9. October 1869.

Die Gurtung wurde förmlich nach dem Profil durchgehauen, ein Theil der Stehplatte zerrissen und um ungefähr 150° umgeschlagen.

Dieser Theil *D*, Fig. 59 (nach einer Photographie), hing bei *E* mit der Gurtung zusammen und brach erst später ab.

Das nächste Versuchsobject *) war ein 12″ breiter, 14″ hoher und 10′ langer doppelter *T*-Träger (Fig. 60, 61). Kopf- und Fussplatte bestanden aus 2 Stück 6‴ starken, die Stehrippe aus einem ebenso starken Eisenblech. 4‴ dicke Winkeleisen bildeten die Verstärkung an den Nietstellen.

An der Stelle *A*, Fig. 60, dieses auf 3′ 9″ und 3′ 5″ frei aufliegenden Doppel-*T*-Trägers wurden 8 Pfund Dynamit in 4 Büchsen à 2 Pfund frei aufgelegt. Diese Weissblechbüchsen hatten bei cylindrischer Form 6″ Länge und 2″ 10‴ Durchmesser; ihre Anordnung geschah analog jener in Fig. 60 dargestellten — die Zündung erfolgte gleichzeitig an drei Punkten.

Das Dynamit explodirte und schlug, Fig. 62, in der Kopfplatte einerseits eine 6″ lange und 4″ tiefe Scharte, andererseits wurde dieselbe stark eingebogen und erhielt einen Sprung. Die Fussplatte sammt den unteren Winkeleisen war durchgeschlagen. Die Stehrippe hatte einen bis an das nächste Ende reichenden Sprung, so dass der untere Theil *x* des Trägers später sich von diesem trennte.

Derselbe Doppel-*T*-Träger erhielt an der Stelle *B*, Fig. 60, eine Dynamitladung von 12 Pfund, welche in 4 cylindrische Weissblechbüchsen à 3 Pfund vertheilt war. Jede Büchse hatte 6″ Länge und 3″ 5‴ Durchmesser; ihre Anordnung ist in Fig. 60 dargestellt. Die Zündung erfolgte gleichzeitig an drei Punkten.

Das Dynamit explodirte, die Kopfplatte wurde beiderseits umgeschlagen und erhielt in ihrer Mitte einen Sprung, die Fussplatte und die horizontalen Theile der unteren Winkeleisen wurden umgeschlagen. In der Stehrippe wurde eine unregelmässige Oeffnung von beiläufig 4″ Durchmesser und mit stark zerrissenen Rändern gebildet, ausserdem erhielt dieser Theil des Trägers in seiner Mittelmitte einen horizontalen ziemlich weitreichenden Sprung. Fig. 63 zeigt die Wirkung.

*) Versuch am 17. Februar 1871.

Ein 12^{II} breiter, 13^{II}—6^{III} hoher und 10^{I} langer *T*-Träger*), Fig. 63, 64, hatte die Kopfplatte aus 3 Stück, die Stehrippe aus 2 Stück 6^{III} starken gewalzten Eisenblechen. Die Verbindungsstellen waren durch 4^{III} dicke Winkeleisen verstärkt.

Auf die Mitte dieses Trägers, der auf $2^{I}7^{II}$, $2^{I}5^{II}$ und $2^{I}4^{II}$ freie Länge befestigt war, wurde eine 25pfd. Dynamit-Sprengbüchse gelegt.

Das Dynamit explodirte und schlug den Träger durch, nur das oberste Blech der Kopfplatte hing in der Mitte durch ein 2^{II} breites Bändchen zusammen, welches erst später zerriss, Fig. 65.

Ein 12^{II} breiter, 14^{II} hoher, 10^{I} langer Kastenträger*), dessen Kopf- und Fussplatte aus je 2, die Seitenwände aus je einer 6^{III} dicken gewalzten Eisenplatte bestanden, hatten die Verbindungsstellen durch 6^{III} dicke Winkeleisen verstärkt, Fig. 66, 67.

Dieser Kastenträger war auf $3^{I}9^{II}$ und $3^{I}5^{II}$ freie Längen befestigt, und erhielt an der Stelle *c*, Fig. 66, eine frei aufgelegte Dynamitladung von 25 Pfund, welche in einer normirten Büchse verschlossen war.

Das Dynamit explodirte, schlug von der Kopfplatte und dem oberen Winkeleisen ein 18^{II} bis 24^{II} langes Stück vollkommen heraus, und drückte die oberen Theile der Seitenbleche zusammen, ohne die letzteren weiter zu beschädigen. Von der Fussplatte wurde blos zwischen den Seitenblechen ein 21^{II} langes Stück herausgeschlagen.

Derselbe schmiedeiserne Kasten erhielt an der Stelle *D*, Fig. 66, eine freie Dynamitladung von 31 Pfund. Sie bestand aus einer 25pfd. Sprengbüchse, welche auf die Kopfplatte und zwei 3pfd. cylindrischen Ladungen, welche auf den unteren Winkeleisen angebracht wurden. Letztere Anordnung geschah desshalb, weil die Versuche zeigten, dass, um einen vollständigen Bruch eines Trägers zu erzielen, der Widerstand der Seitenbleche und jener der unteren Winkeleisen gebrochen werden muss.

Das Dynamit explodirte und schlug den Träger vollends durch Die Wirkung ist in Fig. 68 ersichtlich.

Ein 10^{II} 6^{III} breites, 6^{II} hohes und 6^{I} langes Kettenglied*), Fig. 69, 70, analog den Tragketten der Wiener Aspern-Kettenbrücke construirt, bestand aus 4 Stück $1^{1}/_{2}{}^{II}$ dicken schmiedeisernen Lamellen, zwischen denen das Intervalle ebenfalls $1^{1}/_{2}{}^{II}$ betrug.

*) Versuch am 17. Februar 1871.

Dieses auf 4^{I} 10^{II} frei liegende Kettenglied erhielt in seiner Längenmitte eine frei aufgelegte 25pfd. Dynamit-Sprengbüchse.

Das Dynamit explodirte und brach die beiden Lamellen 1, 2 ab, während jene 3 und 4 blos stark gebogen wurden, Fig. 71.

d) Sprengung von schmiedeisernen hohlen Cylindern*).

Um über die Wirkung und Anordnung der Dynamitladungen bei Eisencylindern Aufschluss zu erhalten, wurden folgende zwei Versuche ausgeführt.

Zwei Stück 2^{I} 8^{II} lange schmiedeiserne Röhren, Fig. 72, 74, von cylindrischem Querschnitte hatten $4^{1}/_{2}{}^{III}$ Wandstärke und 6^{II} äusseren Durchmesser.

Eine dieser Röhren wurde auf 2^{I} freie Länge befestigt, Fig. 72, und erhielt in ihrer Mitte eine Dynamitladung von 1 Pfund, welche in einer cylindrischen Weissblechbüchse von 6^{II} Länge und 2^{II} Durchmesser verschlossen war. Die Ladung wurde derart gelagert, dass die Achse der Büchse parallel mit jener der Röhre war.

Das Dynamit explodirte und schlug in der oberen Mantelfläche der Röhre eine 8^{II} lange und 3^{II} breite, in der unteren Mantelfläche aber eine 6^{II} lange und 4^{II} breite Oeffnung, ohne die Röhre selbst weiter zu deformiren, Fig. 73.

Es wurde nun auf der zweiten analog befestigten schmiedeisernen Röhre, Fig. 74, in ihrer Mitte eine frei aufgelegte Dynamitladung von 2 Pfund aufgelegt. Die Ladebüchse hatte 6^{II} Länge und 1^{II} 10^{III} Durchmesser. Die Büchse war derart gelagert, dass ihre Längenachse parallel jener der Röhre war.

Das Dynamit explodirte und schlug die obere und untere Mantelfläche der Röhre durch. Die ziemlich regelmässige Oeffnung der oberen Mantelfläche hatte $8^{1}/_{2}{}^{II}$ Länge und 5^{II} Breite, die untere Oeffnung war unregelmässig, ausgezackt und hatte 8^{II} Länge und $5^{1}/_{2}{}^{II}$ maximale Weite; die Seitentheile der Röhre waren ausgebaucht und letztere selbst um 10^{III} eingebogen, Fig. 75.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass bei Zerstörung von cylindrischen Röhren die Dynamitladung in Wulstform angebracht werden muss und den halben Cylinder umfassen soll.

---

*) Versuch am 17. Februar 1871.

e) **Sprengung von Eisenbahn-Schienen.**

Um die kleinsten Dynamitladungen für das Durchschlagen der Laschenverbindung zweier Eisenbahnschienen zu ermitteln, wurde ein 9° langes Stück eines Eisenbahn-Oberbaues*), bestehend aus 6 Stück 18' langen Vignolschienen, 20 Mittel- und 2 Stossschwellen sammt den entsprechenden Verbindungs-Bestandtheilen hergestellt. Die Schwellen waren aus Eichenholz und noch ungebraucht; die Schienen waren älterer Gattung, und von der Construction des Systems Nr. VII der k. k. priv. Südbahn; die Verbindungs-Bestandtheile waren vollkommen neu.

Es wurden nun zur Zerstörung von Laschenverbindungen Dynamitladungen von $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ und 2 Pfund angewendet. Die zugehörigen Weissblechbüchsen waren 6" lang und hatten $1^1/_2$", 2", 2" 6''' und 2" 10''' Durchmesser.

Durch die Explosion dieser Ladungen erhielt man folgende Wirkungen:

Die $^1/_2$pfd. Ladung zerbrach die Stossplatte, bog etwas die Kuppelungslasche und die 4 Hackennägel, brach den Kopf einer Schiene auf 10" Länge ab, und spaltete etwas die Stossschwelle. Fig. 76.

Die 1pfd. Dynamitladung zerbrach die Stossplatte, bog die Kuppelungslasche und brach 2 Schraubenbolzen ab. Die Schienen erhielten in ihrer Höhenmitte einen Sprung, der Kopf der einen wurde auf 8" Länge abgebrochen, jener der andern auf 12" Länge aufgebogen. Fig. 77,

Die Stossschwelle war gespalten,

Nach der Explosion der $1^1/_2$pfd. Dynamitladung zeigte sich die Stossplatte zerbrochen; die eine Kupplunglasche war stark umgebogen, die andere gebrochen, blieb jedoch an den Schrauben hängen, Die Schienen hatten Sprünge erlitten, ihre Köpfe waren im Ganzen auf 1' Länge abgeschlagen, die Stossschwelle war stark gespalten und theilweise zersplittert. Diese Stelle war unfahrbar, Fig. 78.

Bei der 2pfd. Ladung wurde die Stossplatte gebrochen, ebenfalls beide Kupplungslaschen, und letztere weggeschleudert, die

*) Versuch am 17. Februar 1871.

Schienen selbst gesprungen, stark ausgebogen und ihre Köpfe auf 11" Länge abgebrochen. Die Stossschwelle war durchgeschlagen, und die Stelle unfahrbar, Fig. 79.

Um auch die Grösse der Zerstörung von Eisenbahnschienen*) durch die Dynamitladung der 7pfd. Sprengbüchse zu constatiren, wurde bei einem hiezu eigens hergestellten, 16' langen Eisenbahnbau, an die Laschenverbindung der Schiene eine Sprengbüchse der Feldausrüstung angelegt und gezündet.

Durch die Explosion wurden die beiden zusammenstossenden Schienen auf je 1' abgeschlagen, eine Schiene seitwärts geschleudert und die Stossschwelle zunächst der Schiene durchgeschlagen.

Auch waren die nächsten Nägelköpfe abgeschoren, und Schienentheile theilweise abgeblättert. Einzelne Eisenstücke flogen bis auf 300 Schritte Distanz.

f) Sprengversuch von Panzerplatten**).

Die Versuche gegen Panzerplatten hatten den Zweck zu erproben, ob es möglich sei, durch mässige, frei anliegende Ladungen bedeutende Wirkungen, welche jenen der Geschosse schweren Kalibers analog sind, zu erzielen.

Als Versuchsobject diente eine Panzerplatte, welche schon früher als Schussobject gebraucht worden war, und in Folge dessen mehrere starke, am Rande liegende Kugeleindrücke hatte. Die Platte hatte 36" Höhe, 42" Breite und 6" Dicke. Sie wurde vertical gestellt und durch eine Hinterlage aus starken 14zölligen, fest eingegrabenen Rundholzstämmen gestützt. Die Ladungen wurden auf kurzen Holzstöckeln ruhend, unmittelbar an die Mitte der Vorderseite der Platte gelehnt.

Die zuerst angewendete Dynamitladung betrug 10 Pfd. in einem cylindrischen Weissblechfässchen, von 5" Durchmesser und 10" Länge.

Nach der Explosion der Ladung zeigte sich an der Vorderseite der Platte ein nur ganz leichter, kaum $^1/_2$''' tiefer Eindruck genau in der Form und Grösse der Fläche, in der die Ladungsbüchse anlag, von diesem Abdruck ausgehend strahlenförmig eine Unzahl ganz feiner, seichter Risse, welche durch die über die Platten fortgeschleuderten

*) Versuch am 9. October 1870.

**) Versuch am 3. Juli 1869.

Das Pulver explodirte auf der Platte, welche jedoch vollkommen unbeschädigt blieb.

Diese zwei Versuche zeigen zur Genüge, dass Pulver, in einfacher Hülle unverdämmt angewendet, gar keine Wirkung bei Eisen-Constructionen hervorbringt.

Folgerungen.

Die Erfahrungen, welche bei den vorbeschriebenen Sprengversuchen mit Dynamit gegen Eisenobjecte gemacht wurden, genügen, um nunmehr eiserne Brücken was immer für eines Systems mit voller Sicherheit zu zerstören.

Allein auch hier wird man, sowie bei den Mauerwerkssprengungen, nicht angeben können, ob die verwendete Ladung zur Zerstörung eines Constructionstheiles, der entsprechenden Minimal-Ladung gleich, oder um wie viel sie grösser als diese sei; man wird eben nur durch die Explosion der Ladung eine analoge Wirkung wie bei dem bezüglichen Versuche erhalten.

Um nicht zu sehr über die Grösse der anzuwendenden Minimal-Ladung im Unklaren zu sein, scheint es nothwendig mit Benützung der Resultate dieser Sprengversuche Interpolations-Formeln aufzustellen, welche es erlauben, die Dynamitladungen für bestimmte Eisen-Constructionstheile möglichst genau zu berechnen.

Dies ist zulässig, da die Grösse der Ladung in einem gewissen Verhältnisse zu dem zu brechenden Widerstande sein muss.

Es ist eine der Natur der hier auftretenden Widerstände entsprechende Hypothese, dass die zur Zerstörung von geometrisch ähnlichen Objecten erforderlichen, in gleicher Art angebrachten Dynamitmengen (L, L_1, L_2 . . .), sich gerade so zu einander verhalten werden, wie die entsprechenden Widerstandsmomente (M, M_1, M_2 . . .) der durchzuschlagenden Eisentheile, d. h.

$$L : L_1 = M : M_1$$

und somit ist

$$L = \frac{L_1}{M_1} M.$$

Der Werth von $\frac{L_1}{M_1}$ wird für geometrisch ähnliche Formen stets ein constanter (c), und eine Function der speciellen Querschnittsform des Trägers sein.

Die allgemeine Ladungsformel ist daher $L = cM$, worin L die suchende Ladung in Pfunden, M das Widerstandsmoment des zu echenden Eisen-Constructionstheiles und c eine Constante ist.

Der Werth dieser Constanten muss sowohl bei Platten, einfachen d doppelten T-Trägern (I), als bei Kastenträgern (II) und Röhren rch Versuche ermittelt werden.

Für Eisenplatten von rechteckigem Querschnitte, deren Widerndsmoment $M = \frac{rbd^2}{6}$, ist

$$L = c\frac{rbd^2}{6}.$$

Ist man nun im Stande, aus Versuchen eine oder mehrere Ladun-n zu ermitteln, welche, nach den erhaltenen Wirkungen zu urtheiMinimal-Ladungen waren, so unterliegt es keiner Schwierigkeit, n Werth von c für schmiedeiserne Platten zu finden; jedoch mer vorausgesetzt, dass die Ladung so wie bei dem Versuche anbracht wird.

Nach der officiellen Relation über die Eisensprengungen spricht ch die Versuchs-Commission dahin aus, dass die Ladung von Pfund Dynamit für die 6^{II} breite und 1^{II} dicke schmiedeiserne Platte ne Minimal-Ladung sei.

Zur möglichst genauen Ermittlung der Minimal-Ladungen urden jedoch noch folgende Versuche vorgenommen.

Nachdem eine 6^{II} breite, 6^{III} dicke schmiedeiserne Platte durch ine 4löthige 6^{II} lange Dynamitpatrone zwar gebogen und auf $^3/_4$ der icke eingerissen, jedoch nicht abgebrochen wurde, versuchte man egen ein gleiches Object eine Dynamitladung von 6 Loth in 6^{II} nger Weissblechbüchse von 1^{II} Durchmesser. Die Platte wurde urch die Wirkung dieser Ladung vollkommen abgeschlagen.

Betrachtet man 6 Loth (0·1875 Pfund) Dynamit als die Minimaldung für eine 6^{II} breite, 6^{III} dicke Platte, so ist aus der Formel

$$L = c\frac{rbd^2}{6} \quad c = \frac{6.0 \cdot 1875}{94.6.0 \cdot 25} = 0{\cdot}007978.$$

Die Ladung für eine 1^{II} dicke, gleichfalls 6^{II} breite Schmiedisenplatte ergibt sich mit

$$L = 0{\cdot}0079\frac{94.6.1}{6} = 0{\cdot}7499 \text{ Pfund}$$

ler $L = 24$ Loth Dynamit.

Der hierüber angestellte Versuch zeigte, dass 24 Loth Dynamit genügen, um eine 1^{II} dicke Platte durchzuschlagen.

Es kann somit als richtig angenommen werden, dass die zur Zerstörung von Eisen-Constructionstheilen anzuwendenden, concentrirten Dynamitladungen sich innerhalb der Versuchsgrenzen zu einander verhalten, wie die Widerstandsmomente der betreffenden Constructionen.

Bei Eisenplatten verhält sich

$$L : L_1 = M : M_1 = \frac{rbd^2}{6} : \frac{rb_1d_1^2}{6} = bd^2 : b_1d_1^2.$$

Sind nun die Platten gleich breit, so verhalten sich die zu ihrer Zerstörung nothwendigen Dynamitladungen, wie die Quadrate ihrer Dicken, weil $b = b_1$ somit

$$L : L_1 = d^2 : d_1$$

wird.

In nachstehender Tabelle sind die Ladungen für 1^I breite Platten von verschiedenen Dicken berechnet.

Object	der Platte		Entfernung der Unterstützungen	Ladungsformel	Widerstandsmoment		Dynamit-Ladung		der Ladungsbüchse		Anmerkung
	Breite	Dicke			Formel	berechnet	Pfd.	Lth.	Länge	Durchmesser	
Schmiedeiserne Platten	12^{II}	$0{\cdot}25^{II}$	$21\frac{1}{2}{}^{II}$	$L = cM = 0{\cdot}007978\frac{rbd^2}{6} = 1{\cdot}5d^2$	$M = \frac{rbd^2}{6} = \frac{94bd^2}{6}$	11·75	.	3	12^{II}	$5{\cdot}5^{III}$	
		0·5				47	.	12		$11{\cdot}0^{III}$	
		0·75				105·75	.	27		$16{\cdot}5^{III}$	
		1^{II}				188	1	16		$22{\cdot}0^{III}$	
		1·25				239·75	2	11		$27{\cdot}5^{III}$	
		1·5				423	3	12		$33{\cdot}0^{III}$	
		1·75				575·75	4	19		$38{\cdot}5^{III}$	
		2^{II}				752	6	.		$44{\cdot}0^{III}$	
		2·25				951·75	7	19		$50{\cdot}5^{III}$	
		2·5				1175	9	12		$55{\cdot}0^{III}$	
		2·75				1421·75	11	11		$60{\cdot}5^{III}$	
		3^{II}				1692	13	16		$66{\cdot}0^{III}$	Diese Platten werden aus schwächeren hergestellt und genietet. Bei der Widerstands-Momenten-Berechnung wurden die Nieten nicht berücksichtigt.

Aus dieser Uebersicht ist zu entnehmen, dass für 1^{l} breite schmiedeiserne Platten die Dynamitladungen nach der Formel

$$L = 1 \cdot 5 d^2$$

berechnet werden können, da mit Rücksicht auf die in der Tabelle enthaltenen Angaben

$$L : 1 \cdot 5 = d^2 : 1^2.$$

Der Durchmesser (D) für die entsprechende 1^{l} lange Büchse ist

$$D = 1 \cdot 833 d.$$

Aus der Tabelle ist auch zu entnehmen, dass zum Durchschlagen einer 6^{ll} breiten, 2^{ll} dicken Platte 3 Pfund, und für eine 3^{ll} dicke, 6^{ll} breite Schmiedeisenplatte 6 Pfund 24 Loth Dynamit nöthig wären; während thatsächlich diese Plattengattungen schon mit 2 und 3 Pfund Dynamit vollkommen abgebrochen wurden. Die Ursache dieser Ladungsdifferenzen ist theilweise in der Vernietungsart dieser aus 1^{ll} dicken Eisen zusammengenieteten Platten zu suchen. Während in der Regel die Nieten nur 5^{ll} bis 6^{ll} von einander entfernt sind, betrug hier ihr Abstand circa 3^{l}. Die Widerstandsmomente waren somit in diesen beiden Fällen nicht $M = \frac{94.6.2^2}{6}$ und $M = \frac{94.6.3^2}{6}$, sondern ihre Werthe lagen zwischen diesen und $M = 2\frac{(94.6.1^2)}{6}$ und $M = 3\frac{(94.6.1^2)}{6}$, mithin auch die Ladungen zwischen 24 Loth und 3 Pfund, respective zwischen 24 Loth und 6 Pfund 24 Loth.

Dieser Vergleich lässt auch annehmen, dass die Minimal-Ladungen zur Sprengung von Schmiedeisenplatten geringer sein dürften, als in der Tabelle angegeben ist.

Es ist übrigens aller Grund vorhanden behaupten zu können, dass 4 Loth Dynamit die 6^{ll} breite, 6^{lll} dicke Flachschiene gewiss durchgeschlagen hätten, wenn die Platte fest gelagert und eingespannt gewesen wäre.

Vorausgesetzt nun, dass diese Behauptung richtig ist, so würde sich für die Berechnung der Dynamitladungen zum Sprengen 1^{l} breiter Eisenplatten folgende einfache Regel ergeben:

Die Dynamitladung in Pfunden für das Abschlagen einer 1^{l} breiten Schmiedeisenplatte ist gleich dem

Quadrate der in Zollen ausgedrückten Plattendicke (d); und die für diese Ladung nothwendige 1' lange Blechbüchse erhält einen Durchmesser (D), welcher der 1·5fachen Eisenstärke gleich ist.

$$L = d^2$$
$$D = 1 \cdot 5d.$$

Aus den Versuchen ist es auch möglich, den Werth von c für den einfachen unsymmetrischen T-Querschnitt annähernd zu bestimmen, da die bei der Sprengung der Gurtung angewendete Ladung von 25 Pfund Dynamit eine Minimal-Ladung war.

Man erhält da für den Querschnitt $M = 9433 \cdot 5$ aus der allgemeinen Formel

$$L = cM.$$
$$c = \frac{L}{M} = \frac{25}{9433 \cdot 5} = 0 \cdot 00265.$$

Jedenfalls wird durch weitere Versuche die Richtigkeit der hier angegebenen Werthe von c constatirt, und für andere Querschnitte ermittelt werden, um möglichst viele brauchbare Daten zur Ladungsbestimmung für Brücken-Demolirungen zu bekommen.

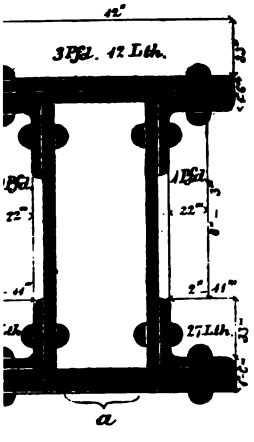
Der Versuch, bei welchem oben am Kastenträger eine concentrirte 25pfd. Dynamitladung, und auswärts der Stehrippen an den unteren Winkeleisen je 3 Pfund Dynamit angeordnet, Fig. 68 D, und durch deren gleichzeitige Explosion der Träger abgebrochen wurde, zeigt, dass die nach dem Widerstandsmoment berechnete concentrirte Ladung bedeutend vermindert werden kann, wenn man im Profile des Trägers an die verstärkenden Theile (Winkelschienen) kleine Dynamitladungen anordnet.

Die Ursache, dass zur vollkommenen Zerstörung des Kettengurtes 25 Pfund Dynamit nicht genügten, dürfte in dem Umstande zu suchen sein, dass der Gurt nicht verspannt, sondern frei aufgelegt war.

Unverhältnissmässig kleinere Ladungen ergeben sich, wenn zur Zerstörung von Gurtungen, den verschiedenen Eisenstärken des Gurtungs-Querschnittes entsprechend, die Dynamitmengen nach dem Umfange angeordnet werden.

So wird, wie nebenstehende Figur zeigt, für den Kastenträger die Ladung dem Profile angeschmiegt — eine Dynamitmenge von 7 Pfd. 2 Lth. genügen, um die Gurtung zu brechen. Allerdings wird der untere Theil *a* nicht directe zerstört, er wird aber durch das Gewicht der ganzen Eisenconstruction abbrechen.

Fig. 4.

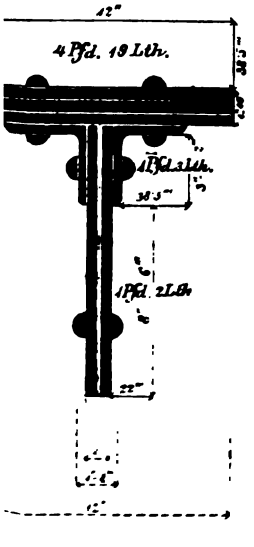


Die Gurtung mit einfachem *T*-Querschnitt wird mit einer Ladung von 5 Pfd. 29 Lth. vollkommen zerstört.

Diese zwei Beispiele lehren genügend, mit welch' geringen Mengen Dynamit es möglich sein wird, selbst die stärksten Eisenbrücken sicher zu zerstören.

Nachdem nun gezeigt wurde, wie sowohl die Ladungen zur Zerstörung von Schmiedeisenplatten verschiedener Stärke, als auch jene für Gurtungen zu bestimmen sind, so unterliegt es keinem Anstande die Demolirung eiserner Brücken mit Dynamit regelrecht durchzuführen.

Fig. 5.



Bei den gusseisernen Brücken wiederholen sich die Constructionen der hölzernen Brücken, und es werden daher bei ersteren die Dynamitladungen in ähnlicher Weise wie bei Holzbrücken angeordnet. Die Grösse der Dynamitmengen wird jedoch wegen der grossen Sprödigkeit des Gusseisens bedeutend geringer zu sein brauchen, als bei ähnlichen schmiedeisernen Constructionen.

Durch Versuche wird noch constatirt werden müssen, in welchem Masse die mitladungen des Schmiedeisens bei Gusseisen-Constructionen igert werden können.

Die am gewöhnlichsten vorkommenden schmiedeisernen Brücken die Blechbalkenbrücken, die Gitterbrücken und die Kettenken.

Im Allgemeinen müssen schmiedeiserne Brücken stets nach 2 Profilen durchgeschlagen werden.

Bei den Blechbalkenbrücken muss jeder Träger zerstört werden, und ist bei dieser Brückengattung meistens die Anwendung langgestreckter Dynamitladungen zulässig.

Bei den Gitterbrücken sind die Gurtungen jene Constructionstheile, von deren vollkommener Zerstörung auch die der Brücken abhängt. Nächst diesen sind die Knotenpunkte der Stäbe der Gitterträger durch kleinere Ladungen zu zerstören. Die Querverbindungen der Gitterwände bleiben unberücksichtigt.

Die Gurtung kann zerstört werden:

1. Durch am Umfange der Gurtung angebrachte Dynamitladungen.
2. Durch concentrirte Ladungen.
3. Durch Combination beider Arten.

Die erste Art wird am häufigsten angewendet werden, wenn die Demolirung der Brücke auf Grund eines Elaborates geschieht und schon früher für die Dynamitladungen die Ladebüchsen vorgerichtet wurden. In diesem Falle muss bei jeder Gurtung die Ladung derart angeordnet sein, dass ihre Entzündung nur an einem Punkte eingeleitet zu werden braucht. Auch ist zu beachten, dass an jeder Verstärkung im Profile der Gurtung eine Dynamitladung angebracht wird.

Die beiden anderen Demolirungsarten finden ihre Anwendung, wenn Eisenbahnbrücken durch Genie-Truppen-Abtheilungen zerstört werden, welche ihre Sprengmunition hiezu verwenden müssen.

Die Anbringung nur concentrirter Ladungen hat den Vortheil der geringeren Anzahl von Zündpunkten; doch wird man wegen zu grossem Munitionsbedarfe gezwungen sein, am meisten die dritte Demolirungsweise anzuwenden, und den Nachtheil der vielen Zündpunkte durch eine zweckentsprechend angeordnete Explosionsübertragung zu beheben.

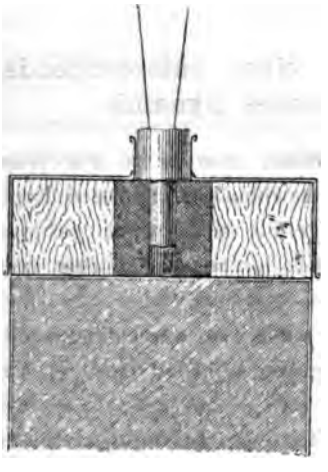
In der Gurtung selbst sind immer jene Stellen aufzusuchen, wo dieselbe einen bedeutend geringeren Querschnitt hat.

Die Zerstörung der Gurtungen nach dem Profile constatirt die Nothwendigkeit von Dynamitladungen in kurzen Blechbüchsen, und es wäre daher sehr erwünscht, dass die Feld-Eisenbahn-Abtheilungen, welche vorzugsweise dazu berufen sind grosse Eisenbahnbrücken zu sprengen, statt der 2^l langen nur 1^l lange Sprengbüchsen in ihrer Ausrüstung bekämen.

XXVII.

Die Zündung geschah mittelst electrischer Zünder deren Kapseln 0·7 Gramm Knallquecksilber enthielten.

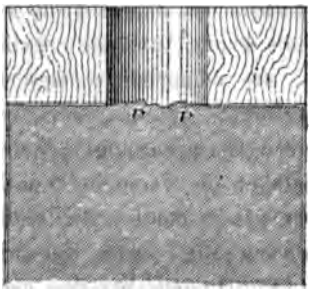
Fig. 6.



Die cubischen Ladungen, in welche die Schiesswollpatronen eingesetzt waren, explodirten alle; hingegen fand schon bei Zündung der ersten cylindrischen Büchse ein Versagen statt.

Man fand den Deckel der Büchse abgerissen; die Schiesswollpatrone musste zuerst herausgeschleudert worden und dann verbrannt sein, oder sie wurde zerrissen. In dem hölzernen Kranze blieb noch der Papierstreifen zurück, in welchen die Schiessbaumwolle gewickelt war. Für die Annahme, dass die Schiesswollpatrone ausserhalb der Büchse abbrannte, spricht auch der Umstand, dass das gefrorene Dynamit nicht mit verbrannte, was sonst wohl geschehen wäre.

Fig. 7



In der Dynamitpatrone selbst war, wie in Fig. 7 dargestellt, eine kleine Vertiefung mit erhöhten Rändern *r r* ersichtlich.

Die Ursache der mangelhaften Entzündung der Schiesswolle wurde in der Feuchtigkeit der Wolle und in zu schwachen Kapseln gesucht.

In der schlechten Entzündung der Wolle lag aber auch der Grund des Versagens der Dynamitladung; denn selbst gefrorenes Dynamit explodirte stets, wenn die Explosion der aufgesetzten Schiesswollzündpatrone erfolgte; dagegen brannte selbst weiches Dynamit bei drei Bohrschüssen nur einfach ab, weil die aufgesetzte Schiesswollpatrone sich entzündete ohne zu explodiren.

Uebrigens mochte auch die Güte der alten Schiesswollpatrone gelitten und dieser Umstand ebenfalls einen Theil der Schuld an dem Versagen getragen haben.

Fig. 28.

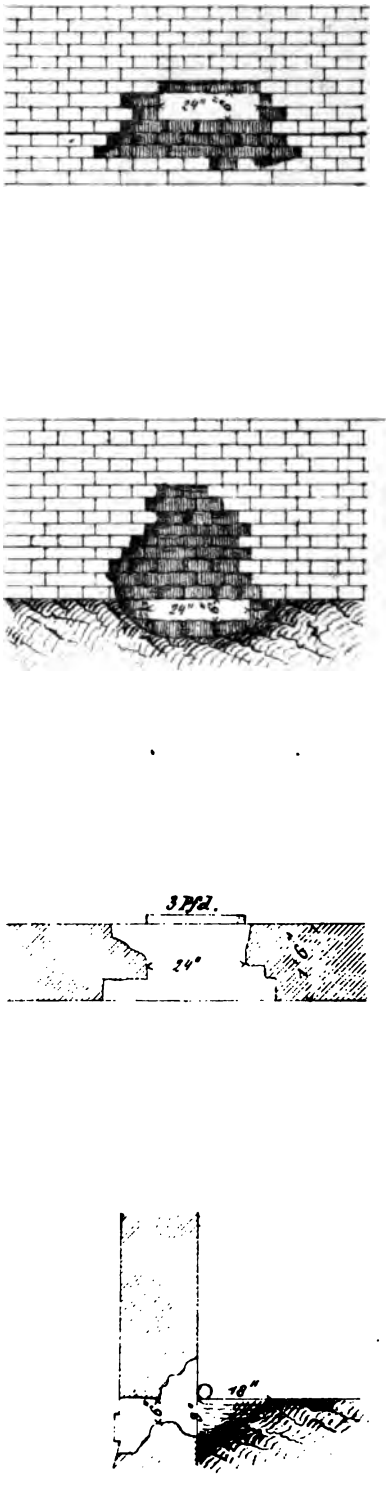
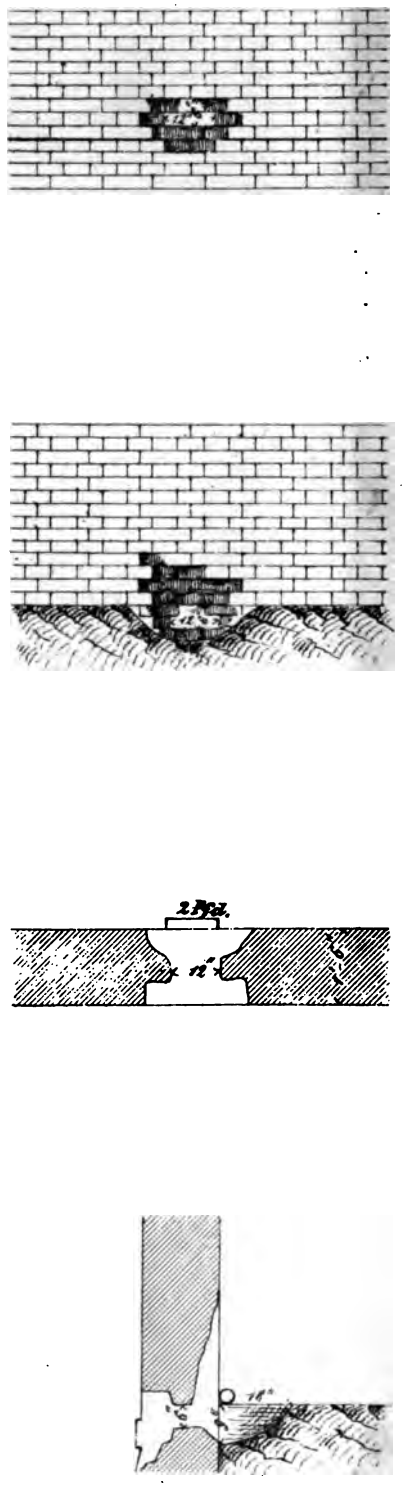


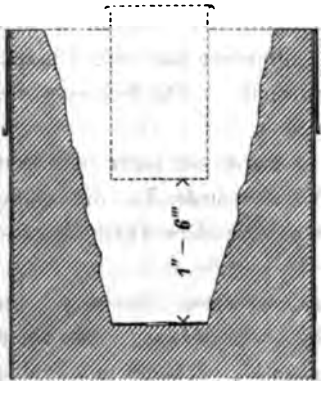
Fig. 29.



Lith. im k.k. + k. Mil. Comm.

gefunden und hatte eine Oeffnung in der Grösse des Kapseldurchmessers.

Fig. 8.



Dieses zweimalige Missglücken der Sprengung an jenem Versuchstage veranlasste, statt der unverlässlichen Schiesswoll - Zündpatrone nur weiche Dynamitpatronen von 1 Lth. zur Zündung zu verwenden, wodurch wirklich fernere Versager vermieden wurden.

Trotz dieser, zu Ungunsten der Schiesswolle sprechenden Thatsachen wurden noch weitere Versuche über die Detonationsfähigkeit von comprimirter Schiesswolle verschiedener Dichte und verschiedenen Feuchtigkeitsgrades vorgenommen.

Die zur Verwendung gekommenen Schiesswollcylinder von geringerer und grösserer Dichte waren: entweder lufttrocken, ganz trocken, in Wachs eingehüllt, Wasserdämpfen durch 27 Tage ausgesetzt, oder im Wasser gelegen. Die Kapseln hatten einen verschiedenen Gehalt an Knallquecksilber.

Jede dieser Gattungen wurde mit verschieden starken Kapseln zu zünden versucht, und es ergaben sich, sowohl bei der minder dichten Schiesswolle (0·7—0·95), als auch bei der dichteren (1·41) viele Versager.

Doch konnte man aus diesen Versuchen, deren ausführliche Beschreibung unterlassen wird, folgern:

1. Die Explosionsfähigkeit der Schiesswolle nimmt mit der Dichte (innerhalb der Grenzen der Versuche) ab, so dass dichtere Wolle weniger starke Kapseln, als die minder dichte erfordert.
2. Die Explosionsfähigkeit der Schiesswolle nimmt mit der Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes stark ab.
3. Unter den vorgekommenen Explosionen war eine grosse Zahl von einem dumpfen Knalle, oder von starker Flamme begleitet. In solchen Fällen war die Explosion eine unvollständige und hätte dann meist nicht genügt, um anstossende Schiesswoll- oder Dynamitquantitäten zu vollständiger Explosion zu bringen.

peter wird auf nassem Wege dem Holzzeug zugeführt, dasselbe damit getränkt und so die Mengung eine sehr innige.

Das Holzzeug besitzt auch ein besseres Saugvermögen, als die Sägespäne. — Es bietet aber auch dieses Präparat zur Entzündung von gefrorenem Dynamit in seiner jetzigen Form keine absolute Sicherheit, wie dies bei Gelegenheit der Eissprengungen im Jahre 1870 sich zeigte.

4. Lithofracteur, eigentlich eine Combination von einem schlechten Sprengpulver mit Dynamit, hat auch gefrorenes Dynamit zur Explosion gebracht, besitzt jedoch schon vermöge seiner Zusammensetzung viele Nachtheile und wird nach den bisherigen Erfahrungen gewiss nicht mit Sicherheit als Zündpatrone verwendet werden können.

5. Nobel's neu patentirte Pulvermischung, bestehend aus Barytsalpeter, Kohle und Nitroglycerin bringt wohl unter Umständen gefrorenes Dynamit zur Explosion, kann aber nach Versuchen nicht mit Sicherheit als Zündpatrone angewendet werden.

6. Verkleinerte, mit Nitroglycerin getränkte Schiessbaumwolle. Dieselbe äussert wohl unter allen früher beschriebenen Mitteln die beste Wirkung.

Die mit Nitroglycerin getränkte Schiessbaumwolle ist ein Präparat, dass von der Feuchtigkeit nur in sehr geringem Masse alterirt wird.

Genie-Oberlieutenant Isidor Trauzl machte eine solche Mischung, legte sie ins Wasser und fand, dass das Nitroglycerin der Wolle durch Wasser nicht so wie bei den anderen Präparaten gefällt wurde. Nach dem Auspressen des Wassers mit der Hand zeigte das Präparat noch genügende Entzündbarkeit.

Jene Mengen von Feuchtigkeit, die dieses Präparat aus der Luft aufzunehmen im Stande ist, können daher unter gar keiner Bedingung störend auf dessen Entzündbarkeit einwirken.

Dieser Umstand, sowie die riesige Wirkung, die dieses Präparat hervorzubringen im Stande ist, scheinen dasselbe als jenes Mittel zu empfehlen, das als die möglichst sicher wirkende Zündpatrone zu bezeichnen ist.

Was die sonstige Haltbarkeit des Präparates anbelangt, so steht es den anderen vorhin genannten, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der comprimirten Schiesswolle, gewiss nicht nach. Man muss vielmehr beachten, dass dasselbe, da es ja zwei völlig fertig gebildete

Producte, zwei chemische Individuen, nur mechanisch gemengt, enthält, gar keinen Anhaltspunkt liefert, um theoretische Bedingungen zu einer Selbstveränderung zu finden.

Die anderen Präparate aber, meist unfertige, heterogene Bestandtheile enthaltend, unterliegen theils als solche, theils (in ziemlich hohem Grade) unter Einwirkung der Feuchtigkeit sehr leicht der Veränderung.

Dieses Präparat ist wohl gefährlicher als die anderen, doch wird bei vorsichtiger Handhabung die Gefahr gewiss auf ein Minimum reducirt.

Wie die Besprechung der verschiedenen Präparate darthut, konnte man daher nur:

Nobel's patentirte Pulvermischung und

Trauzl's mit Nitroglycerin getränkte Schiesswolle als geeignet für eine Zündpatrone ansehen.

Die Versuche am 20. November 1870 mit Nobel's Pulvermischung fielen ungünstig aus und wurden sonach die weiteren Untersuchungen dieses Mittels abgebrochen.

Zur Erprobung des Trauzl'schen Zündpräparates wurden besondere Zündpatronen erzeugt, welche ein leichtes und vollkommen gefahrloses Einsetzen derselben in die Sprengbüchsen gestatten.

Fig. 9.

Diese Zündpatronen (nebenstehende Figur), aus sehr dünnem Weissbleche erzeugt, haben in ihrem Boden ein 9^{III} langes Röhrchen eingesetzt, welches mit einem 2^{III} starken Korkstöpsel geschlossen ist. Nach Füllung dieser Büchse mit der Zündmischung wird der Deckel geschlossen.

Bei den am 25. November 1870 vorgenommenen Versuche verwendete man 21 solcher Zündpatronen. Vier Zündpatronen enthielten eine vom Oberlieutenant Trauzl schon vor einem Jahre erzeugte Zündmischung von 70% Nitroglyceringehalt, während 17 Zündpatronen nur einen Nitroglyceringehalt von 50% hatten, und unmittelbar vor dem Versuche erzeugt wurden. Auch war bei dieser Mischung nicht so feine Wolle verwendet, als bei der vom Oberlieutenant Trauzl erzeugten.

Sowohl diese 21 Zündpatronen, als auch das beim Versuche benützte Dynamit waren durch drei Tage in einer Kältemischung von — 17° eingelagert.

Zur Zündung der Zündpatronen wurden electrische Zünder mit 1 Gramm Knallsatz verwendet.

Zuerst wurden jene Zündpatronen versucht, welche nur 50% Nitroglyceringehalt hatten.

Bei zwei Zündungen mittels Electricität erfolgte die Explosion der Zünd- und Dynamitpatrone; bei einer Zündung explodirte bloss der Zünder.

Zum Zünden der anderen Patronen wurden Kapsel mit Bickford-Zündschnur benützt.

Von 14 Zündpatronen explodirten 9, während bei 5 nur die Kapsel entzündet wurde.

Bei jenen Versuchen, wo die Zündpatrone explodirte, geschah immer ein Gleiches mit den gefrorenen Dynamitpatronen.

Die mit Trauzl's Mischung versehenen 4 Zündpatronen, obwohl mit Kapseln von nur 0·7 Gramm Knallsatz gezündet, explodirten anstandslos und brachten jedesmal auch die frei angelegte gefrorene Dynamitpatrone zur Explosion.

Es ist bei diesen Resultaten zu berücksichtigen, dass die Kapsel einen höchst bedeutenden Widerstand zu überwinden hatte, da sie nicht directe in dem Sprengmittel wirkte, sondern durch eine Luftschichte und die innere Blechröhre von diesem geschieden war.

Diese Versuche ergeben, dass bei entsprechender Erzeugung der Zündpatrone und Verwendung von Kapseln mit 0·7 bis 1 Gramm Knallsatz, ein Versagen nicht stattfinden kann, selbst wenn die Zündpatrone hart gefroren ist.

Weiters lässt sich feststellen, dass die Blechbüchse der Zündpatrone ganz zweckmässig construirt ist. Bei künftigen Versuchen wäre bloss statt des Korkstöpsels ein Staniolblättchen zu verwenden, da es von grösster Wichtigkeit ist, dass die Kapsel wenigstens nach einer Richtung directe mit dem Präparate in Berührung ist. Sollte daher bei einigen Büchsen das 9^{III} lange Röhrchen einen zu grossen Durchmesser haben, so muss die Kapsel in selbem an einer Seite festgeklemmt werden, um an einer Stelle an der Blechwand festzuliegen.

Auch dürften die electrischen Zünder zu starke Messingröhrchen haben, wesshalb diese bei Neuerzeugungen schwächer zu nehmen wären.

Man hatte nunmehr die Ueberzeugung, den richtigen Weg zur Ermittlung einer vollkommen brauchbaren Zündpatrone eingeschla-

gen zu haben und konnte die Versuche mit zweckmässiger construirten Zündpatronen von Trauzl'scher Zündmischung fortsetzen.

Unabhängig von diesen Versuchen wurden noch solche mit comprimirter Schiesswolle und Ternärpulver vorgenommen, um auch mit diesen beiden Präparaten vollkommen zum Abschlusse zu gelangen.

Bei den Schiesswoll-Zündpatronen englischer Erzeugung waren die cylindrischen Durchbohrungen zur Hälfte mit Schiesswolle angefüllt und festgepresst.

Die mit Nitroglycerin getränkte Schiesswolle bestand aus:

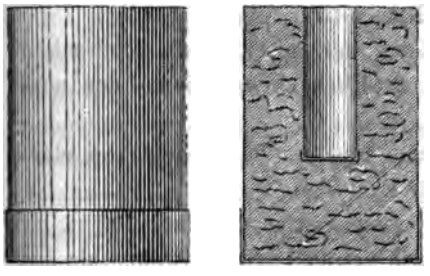
25% sehr fein zerkleinerter Schiesswolle und
75% Nitroglycerin.

Das Holzzeug-Nitroglycerinpulver wurde im vergangenen Winter im Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité zusammengesetzt und bestand aus:

1 Theil Holzzeug,
3 Theilen Salpeter,
3 „ Nitroglycerin.

Beide Nitroglycerin-Präparate wurden in Blechbüchsen verwendet, welche eigens zu diesem Zwecke angefertigt wurden und die Einrichtung hatten, dass der electrische Zünder bis in die Mitte des Zündpräparates so eingeführt werden konnte, dass eine Reibung des Zünders an der hart gefrorenen Zündmischung nicht möglich ist. Der Durchmesser der Zündpatronenbüchse ist um 2^{III} kleiner als der Durchmesser der Aushöhlung des Deckels der Dynamitpatronenbüchse.

Fig. 10.



Zum Versuche wurden von jeder der drei Gattungen Zündpatronen 50 Stück vorbereitet, und dieselben, nebst 20 Pfund Dynamit in einer Blechbüchse, in einer aus Kochsalz und Schnee bestehenden Kältemischung am Genie-Uebungsplatze nächst Breitensee am 29. December 1870 eingegraben.

Die Temperatur in der Büchse war beim Oeffnen derselben, sowie die Temperatur der Luft am Versuchstage — 7° Cel.

Die Zündpatronen und das Dynamit, welche schon im starren Zustande in die Büchse gegeben wurden, waren hart gefroren.

Mit diesen Zündpatronen wurden die im Nachfolgenden beschriebenen Versuche ausgeführt und hiebei folgende Resultate erhalten:

4 Stück Holzzeug-Pulverpatronen mit normalen electrischen Zündern gezündet, brachten das gefrorene Dynamit nur dann zur Explosion, wenn das an die Zündpatrone angelegte Ende der Dynamit patrone vom Papier befreit war.

33 Stück Zündpatronen aus Schiesswolle mit Nitroglycerin getränkt, brachten durch normale electrische Zünder gezündet das gefrorene Dynamit immer zur Explosion.

Von 6 Stück Schiesswollpatronen, mit normalen electrischen Zündern gezündet, kam bloss eine zur Explosion und brachte auch das Dynamit dazu; die 5 anderen wurden zerrissen, ohne gezündet zu werden.

21 Stück Schiesswollpatronen mit den normalen ähnlichen Zündern, bei welchen das Messingröhrchen an seinem unteren Ende vier 5^{III} lange Einschnitte hatte, kamen alle zur Explosion und explodirten das gefrorene Dynamit.

2 Zündpatronen mit nitroglyceringetränkter Schiesswolle mit 0·3 Gr. Knallquecksilber und Bickford schnüren. — Kapsel und Zündpatrone explodirten, das Dynamit jedoch nicht.

2 ebensolche Zündpatronen mit 0·5 Gr. Knallquecksilber kamen zur Explosion, ebenso auch das Dynamit.

5 Stück solche Zündpatronen mit geschlitzten electrischen Zündern brachten das Dynamit, natürlich ebenso wie mit den normalen Zündern, zur Explosion.

8 Stück Holzzeugzündpatronen brachten mit geschlitzten electrischen Zündern das Dynamit zur Explosion.

Aus den Resultaten dieser Versuche ist zu entnehmen:

1. Dass die, mit Nitroglycerin getränkte Schiesswolle, als das sicherste Mittel zur Entzündung von gefrorenem Dynamit angesehen werden muss, da dieselbe mit normalen, jetzt eingeführten electrischen Zündern unter allen Umständen das gefrorene Dynamit zur Explosion brachte.

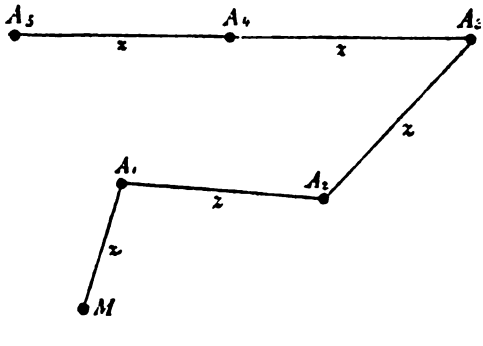
2. Dass die comprimirte Schiesswolle in keinem Falle als verlässliche Zündpatrone für gefrorenes Dynamit angewendet werden kann.

VI. Versuche mit Dynamit-Zündschnüren.

Die Voraussicht, dass bei Ausrüstung der Genie-Truppe mit Dynamit oder mit Sprengwolle selbst kleinere Genie-Abtheilungen in die Lage kommen können, grössere Objecte zu zerstören, solche Zerstörungen aber fast immer die gleichzeitige Zündung mehrerer Ladungen bedingen, veranlasste Oberlieutenant Trauzl im Jahre 1869 Versuche mit momentan abbrennenden Zündschnüren zu machen, welche die Anwendung eines electrischen Apparates, der ohnehin einer kleineren Abtheilung nicht mitgegeben werden kann, entbehrlich machen sollen.

Aber nicht nur dort, wo ein electrischer Zündapparat mangelt, könnten solche momentan abbrennende Zündschnüre sehr gute Dienste leisten, sondern auch unmittelbar in Verbindung mit der electrischen Zündung, indem man alle gleichzeitig zu zündenden Objecte in einem solchen Falle durch Zündschnüre verbindet, und dem electrischen Zünder nur die Feuergebung, also gleichsam die Rolle eines Zeitzünders zutheilt. Es wird dadurch möglich, die Zahl der electrisch zu zündenden Punkte stark zu vermindern.

Fig. 6.



Oberlieuten. Trauzl hatte also zunächst die Realisirung folgender Zündungsart vor Augen:

Eine Gruppe gleichzeitig zu zündender Ladungen A wird durch Zündschnüre z unter einander verbunden und diese bei M durch einen Zeitzünder oder electrisch entzündet.

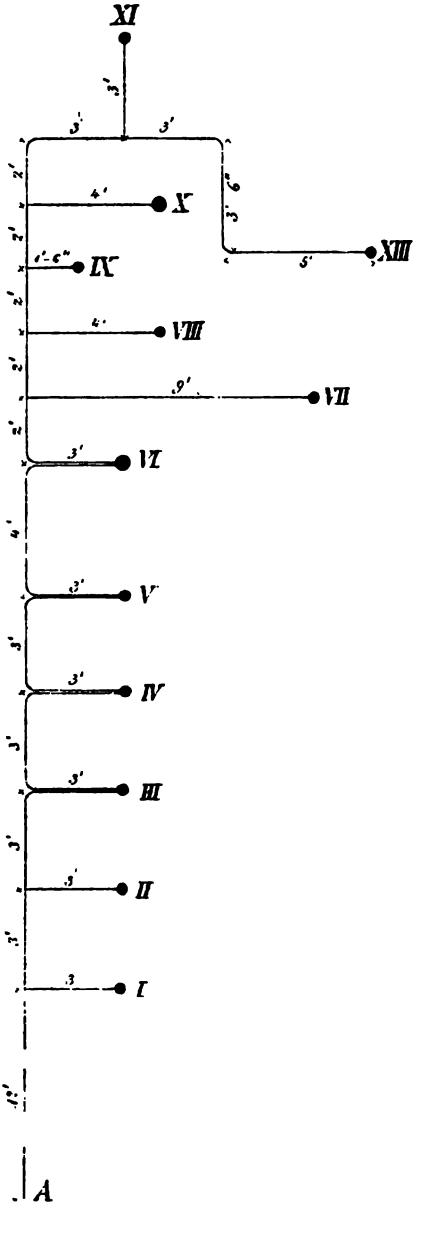
Unsere Versuche mit Dynamit, und jene mit Schiesswolle in England, bieten Anhaltspunkte zu einer Lösung des gestellten Problems.

Die erwähnten Versuche haben nämlich folgende Thatsachen festgestellt:

Die Zersetzungsweise langgestreckter Satzsäulen der comprimirten Wolle oder des Dynamits ist nur abhängig von dem einer

geringen Parthie des Sprengmittels mitgetheilten Initial-Impulse. Zündet man lange Dynamit- oder Schiesswollcylinder einfach an, so brennen selbe ruhig mit mässiger Geschwindigkeit ab. — Bringt man dagegen eine solche Satzsäule an einem Ende zur vollen Explosion, so pflanzt sich diese durch die ganze Satzsäule mit einer für praktische Zwecke als momentan zu betrachtenden Geschwindigkeit fort.

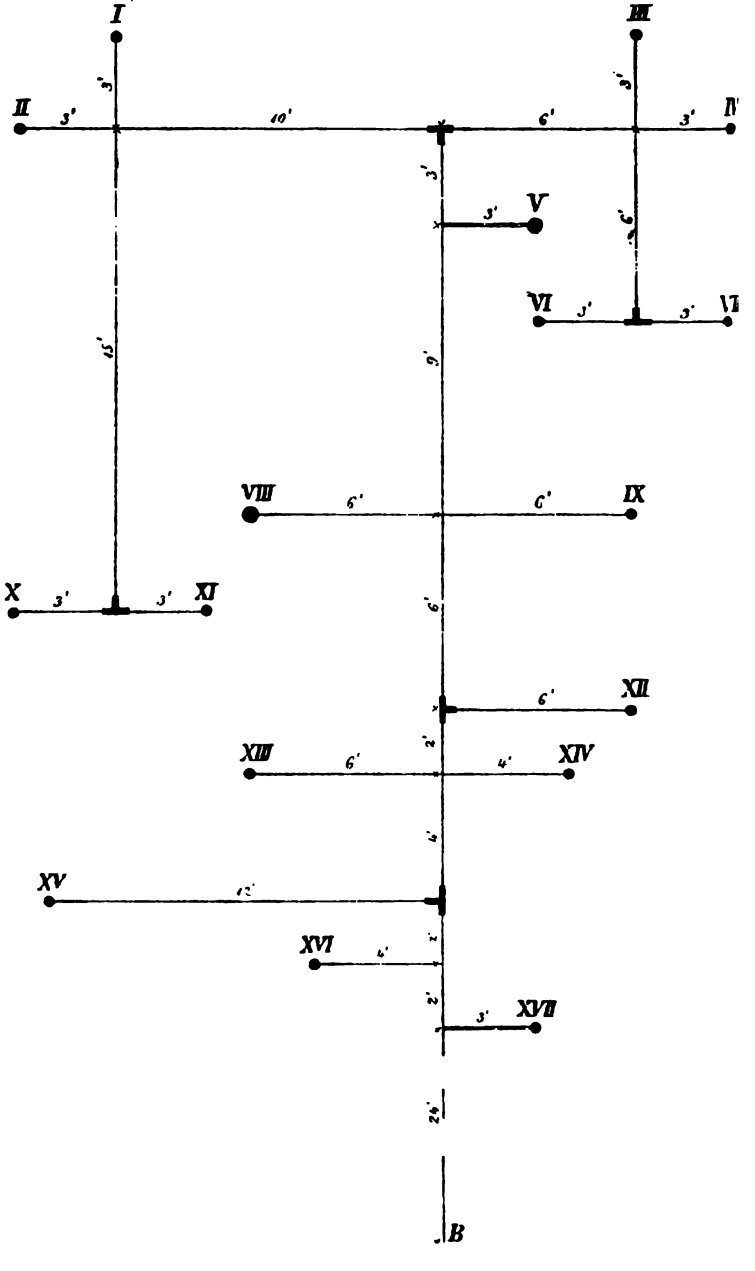
Fig. a.



Dies führt nun direct zu dem Versuche: Eine grössere Zahl Ladungen durch dünne Schläuche, welche mit Dynamit oder comprimirter Schiesswolle gefüllt sind, zu verbinden und ein Ende dieser Zündschnur durch den Nobelschen Zünder, oder durch den entsprechenden Schiesswollzünder, zur Explosion zu bringen. Es war zu erwarten, dass dann die Explosion aller Ladungen gleichzeitig erfolgen werde.

Nachdem einige kleinere Versuche die Richtigkeit dieser Erwartung bei Anwendung von Dynamit-Zündschnüren bestätigt hatten, wurden in Simmering zwei Versuche mit einer grösseren Zahl Ladungen gemacht.

Bei dem 1. Versuche wurde die gleichzeitige Explosion v
12, beim 2. Versuche jene von 17 Ladungen versucht. Die Entfe



nung der Ladungen, Länge und Anordnung der Leitungen sind in den beiden nächsten Figuren angegeben.

Sämmtliche Ladungen, ausser VII und X bei *A*, und V und VIII bei *B*, hatten 5·2 Loth und waren in Papiercylindern von 2″ Höhe und 1 1/2″ Durchmesser. — Die erwähnten Ladungen VII, X und V, VIII hatten 31/4 Loth Dynamit, und waren in cylindrischen Papierhülsen von 3″ Höhe und 3″ Durchmesser. Diese Ladungen wurden etwas stärker gewählt, um den Einfluss solch' stärkerer Ladungen auf nahe liegende Leitungen zu sehen.

Die Verbindung der Ladungen mit den Zündschnüren geschah entweder dadurch, dass 2 Zündschnüre neben einander in die Leitung gesteckt wurden, oder dass nur eine Zündschnur zur Ladung führte. In das Ende der Schnur wurde anfangs noch eine Kapsel gesteckt, was sich aber als überflüssig erwies. — Die Zündschnüre bestanden aus aneinander gestossenen, mit Dynamit gefüllten 6″ langen Papierröhrchen von 3 1/2‴ Durchmesser, welche nach einander in 2° bis 4° lange Stücke kautschukirter Schläuche eingefüllt wurden. — Diese Methode ist sehr mangelhaft, da sich sehr leicht die nur einfach aneinander stossenden, und nur lose in dem Schlauche steckenden Röhrchen trennen und daher oft längere Stellen ohne Zündmittel sind, wodurch leicht ein Abreissen und Versagen der Leitung entsteht.

Die Verbindung und Abzweigung einzelner Stücke geschah in verschiedener Weise, entweder durch einfaches Aneinanderstossen der verschiedenen Stücke und die Fixirung dieser Stossstellen durch Ueberwicklung mit festgebundenen Kautschukstreifen, oder besser dadurch, dass Bleiröhrchen mit Dynamit gefüllt wurden, und an diese die Zündschläuche gesteckt, dann festgebunden wurden. Letztere Methode ist sicher und rasch ausführbar und besonders zur Herstellung von Kreuzungen und Abzweigungen geeignet.

Die Feuergebung an den Enden *A* und *B* erfolgte dadurch, dass in das Ende jeder Dynamitschnur ein Nobel'sches Kapsel gesteckt und dieses durch eine Bickford-Zündschnur zur Explosion gebracht wurde.

Beim ersten Versuche (*A*) explodirten alle Ladungen gleichzeitig mit Ausnahme der Ladungen VII und XI, welche versagten. Als Ursache dieses Versagens zeigte sich, dass die zur Ladung VII führende Zündschnur durch die naheliegende Ladung VI zerrissen war.

An dem Versagen der Ladung XI war mangelhafte Herstellung der Kreuzung, also ein zufälliger Umstand schuld.

Das Versagen der Ladung VII zeigt, dass man Leitungen nicht in zu grosser Nähe explodirender Ladungen legen soll. Uebrigens kann man einer solchen Seitenlage immer durch zweckmässigere Führung der Leitungen ausweichen.

Im zweiten Versuche (*B*) explodirten alle Ladungen mit Ausnahme von VIII und II. In beiden Fällen zeigten sich mangelhafte Verbindungen an den Abzweigungsstellen als Ursache der Unterbrechung in der Leitung.

Da die erwähnten Versuche die von der neuen Zündmethode gehegten Erwartungen bestätigten, wurde beschlossen, dieselbe bei einem der bereits früher beschriebenen Versuche in Klosterneuburg anzuwenden. Das Versagen eines Theiles der Leitung bei jenem Versuche, Tafel XXIV, Fig. 5, scheint seinen Grund einestheils in der durch die primitivsten Mittel bedingten, mangelhaften Erzeugungsweise der Zündschnüre, wodurch es möglich wurde, dass sich Stellen bildeten, an denen die Dynamitladung unterbrochen war, anderseits darin gehabt zu haben, dass die Zündschnüre stundenlang unter mangelhaftem Schutze starkem Regen ausgesetzt waren, und so stellenweise vollkommen durchnässt wurden.

Es bestätigten diese Versuche die praktische Durchführbarkeit der Zündmethode, zugleich aber auch die a priori klare Nothwendigkeit einer ordentlichen Fabrikationsmethode der Zündschnüre *).

Bei den ferneren Versuchen mit dieser Zündmethode wären, um mit geringen Dynamitmengen bedeutende Längen der Zündleitung zu erhalten, nur Papierröhrchen von 1^{l} Länge und $2^{1}/_{2}$ bis 3^{m} Durchmesser zu verwenden.

Diese mit Dynamit zu füllenden Röhrchen werden entweder durch papierene Muffen verbunden, welche man über den Zusammenstoss zweier Satzstücke schiebt, oder man versieht das eine Ende der Papierhülle mit einer 1^{u} langen Muffe, in welche das anstossende Röhrenstück eingesteckt wird.

Würde diese Zündleitung frei angeordnet, so sind der grösseren Festigkeit wegen die einzelnen Satztheile an eine schwache Holz-

*) Ganz analoge Resultate hat Oberlieutenant Trauzl bei Anwendung von Verbindungen erhalten, die aus dünnen, mit seiner Schiesswolle gefüllten Röhrchen bestanden.

latte zu binden. Durch diese Anordnung entfällt die Benützung eines Kautschukschlauches, und auch ein Versagen der Fortpflanzung der Explosion.

Zur Herstellung von Abzweigungen sind blecherne Muffen von entsprechender Form zu benützen. Im Nothfalle können auch die einzelnen geraden Theile an einem Punkte vereinigt, mit Dynamit umgeben und mit Leinwandstreifen zusammen gebunden werden.

Die Zündung mit Dynamit-Zündschnüren hätte, wie schon erwähnt, den nicht zu unterschätzenden Vortheil, sowohl eine langsam als auch eine schnellbrennende (momentan) Feuerleitung zu sein, je nachdem die Zündung mit einem gewöhnlichen Zündmittel oder mit einer Kapsel erfolgt.

Ein zweiter Vortheil besteht darin, dass durch Anwendung dieser Zündungsweise, die Zahl der Zündpunkte (Anzahl der Minenherde) bedeutend reducirt, und hiedurch die Anwendung der electrischen Zündung möglich gemacht werden kann.

Dieser Vortheil ist so gross, dass er selbst bei der Annahme einer Satzstärke von $2^1/_2$ III Durchmesser, die für lange Zündleitungen immer beträchtliche Dynamitmengen reichlich aufwiegen würde.

Es wird allerdings hiedurch die Anwendung dieser Zündmethode im Kriege eine beschränktere sein, da der Genie-Truppe in ihrer Feld-Ausrüstung solche Dynamitschnüre von genügender Länge nicht gegeben werden können. Hingegen werden die Feld-Eisenbahn-Abtheilungen und die Genie-Directionen, welchen grösstentheils die Zerstörung von grossen Objecten zukömmt, ausgedehnten Gebrauch von dieser Zündmethode machen. Ersteren stehen solche Transportsmittel zur Verfügung, dass das Gewicht und Volumen der Zündschnüre gar nicht in Betracht kömmt; bei letzteren werden die Ladungsgefässe, Leitungen etc. schon im Frieden vorbereitet, sie können daher anstandslos die Erzeugung solcher Zündschnüre veranlassen.

Aber auch der Genie-Truppe muss es erwünscht sein, eine Zündleitung zu besitzen, welche die Möglichkeit gibt, die Zahl der Zündpunkte zu verringern, da kleinere Genie-Abtheilungen mit ihrer Sprengmunition zwar die stärksten Holz- und Eisenconstructionen zerstören können, wegen der hiebei vorkommenden grossen Zahl von Zündpunkten aber oft complicirte Feuerleitungen herstellen müssen (z. B bei einer eisernen Kastenbrücke, wo die Ladungen in zwei

Profilen oben, unten und an den Seiten angebracht werden müssen).

Es lag daher der Gedanke nahe, die bleiumpresste Zündschnur, welche, wenngleich keine momentane, doch eine sehr rasche Fortpflanzung des Feuers gestattet, zur Uebertragung der Explosion der einen Ladung auf die anderen zu benützen.

Bei einem Versuche wurden fünf kleine Dynamitpatronen, von denen die beiden äussersten 6° entfernt lagen, durch Stücke bleiumpresster Zündschnüre mit einander verbunden, welche an jedem Ende mit einer Kapsel versehen waren. Die Verbindung der Kapsel, in welche man etwas Mehlpulver einstreute, mit der bleiumpressten Zündschnur wurde durch Vermittlung einer Messinghülse auf das Sorgfältigste hergestellt.

Die Detonation der ersten Dynamitpatrone, deren Zündung mit einer Bickford-Schnur und Kapsel erfolgte, hatte auch jene der übrigen Patronen zur Folge, und wenn diese auch nicht gleichzeitig geschah, so erfolgte sie doch so rasch, dass die Zahl der Explosionen nicht gezählt werden konnten.

Das Gelingen der Zündung mit Benützung der bleiumpressten Zündschnur ist jedoch wesentlich abhängig von der aufmerksam hergestellten Verbindung der Kapsel mit der Zündschnur und der festen Lage dieser letzteren. Um ein Zurückziehen der Zündschnur zu verhindern, muss die Bleihülle auf wenigstens 3″ von der Messinghülse platt gedruckt werden.

Weitere Versuche müssen noch die Verlässlichkeit dieser Zündungsweise constatiren.

Oberlieutenant Trauzl hat nebst der Zündung mit Dynamitschnüren noch eine zweite Zündmethode mit Benützung hohler Röhren vorgeschlagen; dieser Vorschlag basirt auf folgende Thatsachen.

Er legte in die offenen Enden eines 6′ langen, 1¼″ weiten Gasrohres aus Blei 2 Dynamitpatronen von ¾″ Durchmesser lose ein (a, a) und versah eine derselben mit Bickford-Zündschnur und Kapsel. Die Detonation der Kapsel brachte beide Patronen zur gleichzeitigen Explosion.

Fig. 11.

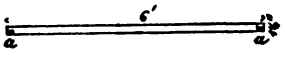
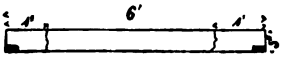


Fig. 12.



Auf Grund dieses Versuches führte der Ingenieur Larcher der Staatseisenbahn einen ähnlichen, jedoch mit 5″ weiter

Diese Idee der Explosionsübertragung wird sich in allen jenen Fällen nutzbringend verwerthen lassen, in welchen die Verminderung der Zahl von Zündpunkten und daher die Benützung von Dynamitschnüren erwünscht ist.

Es wird nunmehr Gegenstand von Versuchen sein müssen, die Gattung, den Durchmesser und die Länge der zu verwendenden Röhren zu bestimmen.

Der Vorgang bei den Versuchen muss Rücksicht nehmen auf die Verwendung dieser Zündmethode durch kleinere Genie-Abtheilungen, und auf jene durch die Feld-Eisenbahn-Abtheilungen und die Genie-Directionen. Bei ersteren müssen die Röhren aus leichterem (Papier, Weissblech), bei letzteren hingegen aus stärkerem Materiale (Gasröhren verschiedenen Durchmessers) sein.

Für jedes Material muss zuerst zu einer angenommenen Röhrenlänge der zugehörige Minimaldurchmesser ermittelt werden.

Die Länge einer Röhre aus schwächerem Materiale wird wahrscheinlich zwischen 2^{l} bis 3^{l} liegen; da bei solcher Länge ein kleiner Röhrendurchmesser zulässig sein dürfte, so wäre dadurch die Möglichkeit gegeben, auch den Genie-Zug mit einer genügenden Zahl solcher Röhrenstücke betheilen zu können.

Anders verhält es sich bei den zu versuchenden Gasröhren. Wegen vielen Unzukömmlichkeiten, welche die Anwendung grosser und schwerer eiserner Röhren mit sich bringen, wären die Versuche nur mit Gasröhren von höchstens $1^{1}/_{4}{}^{ll}$ Durchmesser vorzunehmen und für diesen Durchmesser die zulässige Länge zu ermitteln, da nach den Angaben des Oberlieutenant Trauzl die Explosions-Uebertragung mit solchen Röhren schon auf 6^{l} stattfand, und diese Länge in der Praxis für die meisten Fälle genügt.

Auch wird durch Versuche festzustellen sein, in welchem Masse die Röhrenlängen bei Vergrösserung der Minimal-Durchmesser wachsen können, um noch eine Fortpflanzung der Detonation zu ermöglichen.

Ob die Wanddicke von bedeutendem Einflusse auf die Vibrationen der eingeschlossenen Luft ist, müssten gleichfalls Versuche darthun, jedenfalls wird man nur auf günstige Resultate rechnen können, wenn die Röhren aus festem Materiale bestehen, daher Kautschukschläuche etc. gar nicht zu versuchen sind.

Die Erfahrungen, welche man durch ausgedehnte Versuche mit dieser Zündmethode macht, werden zeigen, ob und in welcher Art die Genietruppen-Abtheilungen und Feldeisenbahn-Abtheilungen mit Röhren zur Benützung für die Detonationsübertragung auszurüsten sind, und selbe dadurch bei Dynamitsprengungen möglichst unabhängig von der electrischen Zündung gemacht werden.

VII. Sprengversuche mit comprimirter Schiessbaumwolle.

Durch die Versuche von Dr. Brocon in Woolwich war erwiesen, dass durch starke Knallpräparate die comprimirte Schiesswolle auch ohne festen Einschluss, ähnlich wie Nitroglycerin und Dynamit, ihre volle Explosivkraft entwickelt.

Diese Thatsache war massgebend, um auch in Oesterreich Versuche mit comprimirter Schiesswolle, wenn auch in geringer Ausdehnung vorzunehmen, und durch die hiebei gemachten Beobachtungen Aufschluss über die Verwendbarkeit der comprimirten Schiesswolle — Sprengwolle — in der Militär-Technik zu erhalten.

Zu den Versuchen verwendete man dreierlei Gattungen von comprimirter Wolle.

1. Hirtenberger Schiesswolle, welche seit mehreren Jahren im Wasser aufbewahrt war; sie wurde im bestandenen k. k. Genie-Comité nach dem vom Professor Abel angegebenen Verfahren zubereitet, d. h. vollkommen fein zermahlen und dann in einer starken hydraulischen Presse möglichst zusammengepresst. — Die so gewonnene Schiesswolle war in Form cylindrischer Scheiben von $3\frac{1}{2}^{II}$ Durchmesser und 18^{III} bis 24^{III} Höhe, welche eine centrale Höhlung von etwa 3^{III} hatten. Die Dichte dieser comprimirten Wolle war etwas über 0·9, oder das wirkliche Gewicht per Cubikfuss beiläufig 50 Pfund.

Bei den Vorversuchen im Kleinen zeigte es sich nun, dass die Abel'schen Patenthütchen, welche das Dynamit zur Explosion bringen, bei comprimirter Schiesswolle nur eine ganz unvollständige Verbrennung einleiten. Es wurden nun diese Zündhütchen durch Auffüllen von 6 Gran reinen Knallquecksilbers verstärkt, und die so verstärkten Zündhütchen hatten vollkommen den erwünschten Erfolg, d. h. sie brachten die comprimirte Schiesswolle zur vollen Kraftentwicklung.

2. Englische comprimirte Schiesswolle der Fabrik Prentice u. Comp. zu Stowmarket von der Dichte 1·0. Dieselbe wurde in Scheiben von $3^1/_2{}^{II}$ Durchmesser verwendet und mit Kapseln gezündet, deren Füllung aus 0·9 Gramm Knallquecksilber bestand.

3. Hirtenberger comprimirte Schiesswolle — die eigentliche Sprengwolle. Sie kam in Scheiben von $3^1/_2{}^{II}$ Durchmesser zur Verwendung, hatte eine Dichte von 0·7 bis 0·8 und wurde durch Zündpatronen zur Explosion gebracht, deren Zündmischung aus mit Nitroglycerin getränkter Schiesswolle bestand (75% : 25%).

Da es sich hauptsächlich darum handelte, die Wirkungsfähigkeit der comprimirten Schiesswolle kennen zu lernen und dieselbe mit den bereits bekannten Wirkungen des Dynamits zu vergleichen, so wurde die Schiesswolle nur gegen solche Objecte angewendet, gegen welche das Dynamit bei früheren Versuchen bereits erfolgreich gewirkt hatte. Die Gewichtsmengen der Wolle waren bei den verschiedenen Objecten nahezu gleich jenen des Dynamits, auch die Länge der Büchse wurde bei beiden Präparaten gleich oder nahezu gleich gehalten und nur der Querschnitt derselben für die Wolle entsprechend modificirt.

Versuche mit comprimirter Schiesswolle wurden ausgeführt:

a) gegen Holzobjecte,
b) „ Ziegelmauerwerk und
c) „ Eisenconstructionen.

a) Holzsprengungen mit comprimirter Schiesswolle.

Bei einer Palissadirung*) aus 13 bis 14zölligen Rundholzpalissaden von 8^l Länge, welche $2^l 6^{II}$ tief eingegraben waren, wurde eine Schiesswoll-Ladung von $7^1/_2$ Pfund in einer 30^{II} langen Weißblechbüchse von $3^1/_2{}^{II}$ Durchmesser verwahrt, frei am Boden an der Palissadirung angelegt. Die Schiesswolle wurde im bestande des Genie-Comité comprimirt und durch Kapseln mit verstärktem Knallsatze gezündet.

Durch die Explosion wurden zwei Palissaden abgebrochen und die diesen am nächsten stehenden nach seitwärts gedrückt. Die untere Breite der Oeffnung ist $2^l 4^{II}$, die obere $4^l 2^{II}$.

*) Versuch im Jahre 1869 auf der Simmeringer-Haide.

Das zweite Versuchsobject war eine 10' lange Tambourirung*), bestehend aus 8 Stück 12- bis 14zölligen Spitz- und 7 Stück 8- bis 9zölligen Tambourpalissaden, welche 2' 6'' tief eingegraben waren.

An diese Tambourirung wurden in Summa 24 Pfund 18 Loth Hirtenberger Sprengwolle frei hingelegt. Die Ladung war in 4 Stück 2' langen cylindrischen Weissblechbüchsen von $3\frac{1}{2}$'' Durchmesser ungleich vertheilt, und zwar so, dass diese Büchsen nach ihrer Reihenfolge 5 Pfd. 28 Loth, 6 Pfd. 4 Loth, 6 Pfd. 7 Loth und 6 Pfd. 1 Loth Wolle enthielten.

Die Zündung geschah gleichzeitig mit 2 Zündpunkten an den äusseren Enden der am Rande gelegenen Büchsen.

Es wurden durch die Explosion der Ladung, welche eine Länge von 8' 4'' hatte, alle Palissaden mit Ausnahme der ersten vollkommen abgeschlagen, selbst die stehengebliebene war vielfach gespalten und aus ihrer ursprünglichen Richtung gewichen. Die abgeschlagenen Palissadenstücke wurden theilweise auf 60 bis 100 Schritte weit geschleudert.

b) Ziegelmauerwerkssprengung mit comprimirter Schiesswolle).**

Die Wirkung der aus England gelieferten comprimirten Schiesswolle konnte nur bei zwei Versuchen gegen Ziegelmauerwerk kennen gelernt werden, weil für weitere Sprengungen kein Mauerwerk mehr zur Verfügung stand.

Am Fusse einer 18'' dicken freistehenden Ziegelmauer wurde 1 Pfund Schiesswolle in eine cylindrische Blechbüchse von $3\frac{1}{4}$'' Durchmesser und 4'' Länge verwahrt angelegt und gezündet.

Der electrische, mit 0·9 Gramm Knallsatz versehene Zünder brachte die im Halse der Büchse eingesetzte Schiesswoll-Zündpatrone nicht zur Explosion; dieselbe brannte sammt der ganzen Ladung ruhig ab.

Es wurde nun nochmals 1 Pfd. Schiesswoll-Ladung an die Mauer gelegt und auf dieselbe Art wie früher gezündet.

Die Explosion erfolgte diesmal, jedoch wurde die Mauer nicht durchschlagen, wie dies durch 1 Pfd. Dynamit geschah.

*) Versuch am 17. Februar 1871 auf der Simmeringer-Haide.

**) Versuch am 19. October 1870 in der Schanze IV nächst dem Neugebäude.

Auf der innern Seite war die Mauer trichterartig auf 6^{II} Tiefe abgeblättert, und auf der äussern Seite war ein ganzer Ziegel herausgeschlagen, so dass die Höhlung 12^{II} Länge, 3^{II} Höhe und 6^{II} Tiefe hatte.

Bei dem zweiten Versuche wurde als Ladung zum Durchschlagen der $2^{I}\,3^{II}$ dicken freigelegten Escarpemauer 7 Pfd. 17 Lth. Schiesswolle benützt, welche in einer 22^{II} langen Blechbüchse von $3^{3}/_{4}{}^{II}$ Durchmesser verwahrt und an den Fuss der Mauer gelegt war.

Durch die Explosion der Ladung erzielte man eine Oeffnung von 24^{II} Breite. Der Auswurf erfolgte nicht so heftig wie bei Dynamit, und die Ziegel des obern Mauertheiles blieben in der Bresche liegen.

c) Eisensprengungen mit comprimirter Schiesswolle.

Das erste Versuchsobject bestand aus einer 4^{III} dicken schmiedeisernen Platte*) von 36^{II} Länge und 30^{II} Breite, horizontal über dem Boden auf zwei Ständer aufgelegt.

Von der im bestandenen Genie-Comité erzeugten comprimirten Schiesswolle wurden 16 Lth. im Papiercylinder von $3^{1}/_{2}{}^{II}$ Durchmesser und 2^{II} Höhe frei, in die Mitte der Platte aufgelegt.

Nach der Explosion zeigte sich die Platte in einer Fläche von 7^{II} mittleren Durchmesser vollkommen durchschlagen, ringsum ist die Platte durch $1^{1}/_{2}{}^{II}$ bis 2^{II} lange, durch die Platte gehende Risse durchsägt, und das Blech zwischen den Rissen stark nach abwärts gebogen.

Mit derselben Schiesswollgattung wurde auch ein Versuch gegen Panzerplatten*) vorgenommen.

Die Platte von $5^{1}/_{2}{}^{III}$ Dicke, 32^{II} Breite und 32^{II} Länge wurde, wie bei dem analogen Dynamitversuch, aufgestellt und befestigt.

Die Schiesswoll-Ladung von 10 Pfund in cubischem Weissblechkästchen von 7^{II} Seite, ruhte auf einem Holzstöckel und berührte die Mitte der Platte.

Auch hier zeigten sich an der Vorderseite, analog wie bei dem Dynamitversuch, kaum $^{1}/_{2}{}^{III}$ tiefe Eindrücke, genau in der Form und Grösse der Fläche, in der die Ladungsbüchse an der Panzerplatte anlag. Ueberraschend und wohl der überwiegendste Beweis für die

*) Versuch am 3. Juli 1869 auf der Simmeringer-Haide.

VIII.

Auf dem Knotenpunkte zweier T-förmigen Gitterstreben, deren Stützpunkte 3^{I} 11^{II} und 4^{I} 7^{II} lichten Abstand hatten, wurde eine Sprengwoll-Ladung von 2 Pfd. 12 Loth gelegt: dieselbe war in einer 9^{II} langen cylindrischen Weissblechbüchse von 3^{II} 6^{III} verschlossen.

Die Ladung explodirte und schlug den Knotenpunkt durch.

Auf dem Knotenpunkte zweier T-förmigen Gitterstreben, deren Stützpunkte 3^{I} 11^{II} und 4^{I} 2^{II} lichten Abstand hatten, wurde eine Sprengwoll-Ladung von 4 Pfd. 24 Lth. gelegt. Die letztere war zu gleichen Theilen in zwei cylindrischen Weissblechbüchsen von 9^{II} Länge und 3^{II} 6^{III} Durchmesser verschlossen.

Die Ladung explodirte und schlug beide Gurtungsstücke senkrecht zu ihrer Längenrichtung durch.

Folgerungen.

Bei den Versuchen mit comprimirter Schiesswolle zeigte sich, dass die Wirkungen der englischen Wolle hinter jenen des Dynamits zurückblieben; dass man aber mit den im bestandenen Genie-Comité oder in Hirtenberg erzeugten comprimirten Wollgattungen nahezu gleiche und selbst günstigere Wirkungen*) erhielt als dies bei den Dynamitsprengungen der Fall war.

Die Ursache dieser verschiedenen Wirkungen ist in den angewendeten Zündmethoden zu suchen.

Wenngleich diese comparativen Versuche nicht genügen, um bezüglich des Kraftverhältnisses des Dynamits und der comprimirten Schiesswolle einen genauen Aufschluss zu geben, so zeigen sie doch, dass die Schiesswolle in ihrer neuen Anwendungsform, in Bezug auf Kraft, ein dem Dynamit vollständig ebenbürtiges Explosivpräparat ist.

Die Versuche haben aber auch gezeigt, dass nur dann eine dem Dynamit nahezu gleiche Wirkung erreicht wird, wenn die Entzündung der comprimirten Schiesswolle durch Benützung einer Zündpatrone erfolgt, dass somit auch bei der Sprengwolle, gleich wie beim gefrorenen Dynamit, die Detonationszündung mit einem Knallpräparate directe nicht zulässig ist.

*) Gegen das Strebenstück der Stadlauerbrücke wurden 2 Pfund 20 Loth Dynamit, und gegen ein gleiches Object 2 Pfund 8 Loth Sprengwolle verwendet. Bei letzterem war trotz der um 10% geringeren Ladung die Wirkung vollkommener.

Zur Belagerung von Paris (1870—1871).

Von **Gustav Graf Geldern,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

(Mit XIII Tafeln.)

Terrain-Beschreibung von Paris und Umgebung*).

A. Allgemeine Boden-Plastik.

1. Niederungen mit ihren Höheneinfassungen.

1. Pariser Becken. Von den Niederungen ist zuerst das Becken von Paris hervorzuheben, welches oval geformt sich von Westen nach Osten circa 1¾ Meile, von Süd nach Nord ungefähr 1 Meile ausdehnt.

Die Höhen, welche dasselbe auf dem rechten Seine-Ufer einschliessen, beginnen im Osten mit dem niederen vorgeschobenen Plateau von Vincennes und Charenton, an welches sich die Höhen von Montreuil, Nogent, Bagnolet, Belleville bis Buttes Chaumont anschliessen, und enden im Norden mit dem Montmartre, der einen Ausläufer in südwestlicher Richtung bis zum Schlosse la Muette vorschiebt.

Auf dem linken Ufer der Seine schliessen das Pariser Becken die Abfallsstufen des Waldgebirges — von Meudon und Clamart — bei Vaugirard und Gentilly ab, welchen sich östlich der Fuss der Höhe von Villejuif anreiht.

2. Ebene von St. Denis. Diesen Namen führt die Fläche, die sich im Norden von Paris mit einer durchschnittlichen Breite von 1 Meile, zwischen St. Germain und Sevran in einer Länge von 4½ Meilen ausdehnt. — Ihre Begrenzungen bilden im Süden die

*) Siehe Uebersichts-Plan auf Taf. XXXIII, dann die Schichten-Pläne Taf. XXXIV bis XXXVII, welch' Letztere, sowie die hier noch fehlende Taf. XLII, mit den nächsten Heften nachfolgen werden.

Höhengruppe von Montfermeil und Raincy, der Mont Avron, das Plateau von Montreuil, der Montmartre, der Mont Valérien und das Waldgebirg im Norden von Versailles in der Linie Reuil-Bougival und Marly.

Im Norden von Sevran bis gegen Stains geht die Ebene in ein Wellenland über, an welche sich im Osten die Höhengruppe von Montmagny und Graulay anschliesst.

Im Nordwesten schickt der Höhenzug von Orgemont-Cormeil seine Ausläufer bis Argenteuil und Sartrouville vor.

3. Niederungen von Choisy le Roi. Diese Thalerweiterung, welche im Südosten von Paris durch die einst in entgegengesetzter Richtung fliessenden Wässer der Seine und Marne gebildet wurde, erstreckt sich zwischen den östlichen Hängen der Höhen von Ivry-Vitry, Villejuif-Orly, Thiais, bis Villeneuve le Roi und bis zu dem Höhenrand, der von Villeneuve St. Georges, Limeil, Boissy, St. Leger, Sucy, Ormesson, Chennevières bis Champigny zieht und mittelst des Isthmus von St. Maur bei Charenton an das Pariser Becken anschliesst. Diese Niederung hat eine durchschnittliche Länge und Breite von 1 1/2 Meile.

II. Thäler und Wasserlinien.

Nach Nordwesten fliessend, tritt die Seine bei Bercy in das Stadtgebiet, nimmt die von Süd nach Nord fliessende Bièvre, welche sich durch ein tief eingeschnittenes Thal windet, auf, verlässt, nachdem sie einen Viertelbogen durchlaufen hat, in südwestlicher Richtung die Stadt, und wird durch das zwischen Meudon und St. Cloud gespaltene Waldgebirge zur Bildung der Landzunge von Boulogne gezwungen.

Correspondirend mit dem Bièvre-Thal ist das Pariser Becken im Norden durch eine Einsenkung bei Villette mit der Ebene von St. Denis in Verbindung; dieselbe wurde benützt um den Ourcq-Canal durch den Canal St. Martin mit der Seine zu verbinden.

Da die Niveau-Verhältnisse der Ebene östlich von St. Denis den Wasserabfluss nur in westlicher Richtung gestatten, so vereinigen sich die von Norden, Osten und Süden kommenden, netzartig zwischen Dugny und der Seine ausgebreiteten Wasseradern bei St. Denis. Die grösste derselben, der Croult-Bach, nimmt von Gonesse südwestlich fliessend bei Arnonville den Bosne-Bach, bei

Dugny den im Wald von Bondy entspringenden, bei Aulnay durch den Sausset vergrösserten Bach la Morée, und, südlich von Dugny, den von Villemonble kommenden Moleret auf, der westlich von le Bourget Molette heisst. Derselbe theilt sich dann bis zur Einmündung in die Seine in mehrere Arme, die Rouillon, Vieille Mère und Croult genannt werden.

In St. Denis selbst mündet, von Noisy le Sec kommend, der Montfort-Bach und bei dem Fort la Briche der Abfluss aus dem Teiche von Montmorency, d. i. aus dem Wasser-Reservoir eines bei Epinay mit der Ebene verbundenen Kessels, der im Süden durch die Höhen von Soisy und Montmorency und im Norden durch jene von Orgemont bis Cornmeil begrenzt wird.

Der westliche Theil der Ebene von St. Denis wird von der Seine, nachdem selbe bei St. Denis zu einer Directions-Veränderung gezwungen ihren Lauf in einem vollen Bogen bis Argenteuil und dann in südwestlicher Richtung bis Bougival fortgesetzt, in zwei Hälften getheilt.

Zwischen Bougival und Marly bespült die Seine die Abhänge des zerrissenen Waldgebirges im Norden von Versailles, wendet wieder in einem vollen Bogen bis St. Germain, und setzt dann, auf ihrem linken Ufer von steilen Rändern begleitet, ihren Lauf in nordwestlicher Richtung fort.

Mit dem Pariser Becken ist, wie bereits erwähnt, die Ebene von St. Denis bei Neuilly an der Seine und bei Villette verbunden, mit dem Marne-Thal aber stösst sie durch die Durchspülungen von Rosny und Villemonble zusammen.

Die Ebene von St. Denis kann im Osten offen, im Westen aber bedeckt und durchschnitten genannt werden.

Das östliche Rideau der Thalerweiterung von Choisy le Roi wird zwischen Ormesson und Sucy durch den Morbras-Bach, der in einem alten Marne-Beet seinen Lauf fortsetzend bei Creteil mündet, in zwei Theile gespalten.

Das Thal der Marne bietet sehr viel Abwechslung, hat sanfte bis 300' hohe, mit Parkanlagen und Villen geschmückte Thalbegleitungen. Bei Brie sur Marne verengt sich das Thal, das linke Ufer tritt längs der Serpentine, welche der Fluss bis Champigny beschreibt, mit einem steilen Hang an die Marne, während das rechte, die Landzunge von Joinville bildend, von den Höhen bei Villiers und Champigny murrenartig gegen Westen sich verflacht.

B. Gebirge.

I. Allgemeiner Character.

Die Bodenerhebungen zwischen den erwähnten Niederungen tragen den Character eines niederen Gebirgslandes mit Plateaubildung. Obwohl die meist sanften, flachen Formen im Allgemeinen für militärische Zwecke günstig zu nennen sind, so werden doch, durch die ausgedehnten Laubwaldungen, durch die gegen Paris immer dichter vorkommenden Ortschaften (die meist durch Villen, Parkanlagen und Gärten mit Mauereinfriedungen zusammengewachsen sind), sowie durch die vielen Steinbrüche, die taktischen Vortheile des Terrains in einzelnen Abschnitten ganz aufgehoben. Es stösst demnach jede Action, welche auf Bewegungen ausserhalb der Strassen angewiesen ist, oft auf kaum zu überwindende Hindernisse. Ja selbst das Vorhandensein vieler gut angelegter und erhaltener Communicationen kann öfter das Ungünstige der hintereinander gehäuften Annäherungs- und Bedeckungs-Hindernisse nicht aufwiegen.

II. Begrenzung der Ebene von St. Denis.

1. Zwischen dem Croult-Bach und dem Teiche von Montmorency. Das Bergland im Norden vom St. Denis fällt stufenweise gegen Süden, so dass von St. Denis nordwärts gehend jede Position von der folgenden dominirt wird. Die Formation zeigt wenig Zusammenhang, daher vielfach Schossrinnen und Thalbildungen wechseln. — Den Uebergang in die Ebene bildet ein Hügelland, dessen markirteste Punkte der 200' hohe Kuppenberg zwischen Montmagny und Pierrefitte, der flache Lehnberg nördlich von Stains und der Höhenzug von Graulay, St. Brice und Montmorency sind.

2. Höhenzug von Cormeil nach Epinay. Der Rücken desselben steigt von der Seine gegen Nordwesten, schliesst und dominirt die Landzunge von Argenteuil. Das circa 4000 Schritt lange schmale Plateau von Cormeil überhöht die Niederungen im Norden und Süden um ungefähr 350' und hat gegen die ersteren steile und bedeckte Lehnen, gegen die letzteren flache offene Ausläufer.

3. Oestlich vom Croultbach. Zwischen dem Croultbach und dem Ourcq-Canal geht die Ebene ohne merkliche Steigung in

ein offenes Wellenland über. Ausser den Alleen längs der Strassen und Wege ist dieser Terrain-Abschnitt eben so baumlos, übersichtlich und gangbar, wie die Ebene südlich des Molette- und Moleret-Baches.

4. Südlich vom Ourcq-Canal. Die hier von Osten nach Westen streichenden und an Breite verlierenden Bodenerhebungen werden durch die Durchspülungen von Villemonble, Rosny und Villette in Gruppen getheilt, und durch das Seinethal von dem compacten Waldgebirge um Versailles getrennt.

Die Höhe der verschiedenen Plateau's von Raincy, Gagny, Mont Avron und Montreuil differirt, wie die Schichtenpläne zeigen, nicht viel. — Die Abhänge sind meist Lehnen mit vielfacher Schossbildung; hie und da kommen steile Hänge und, wo die vielen Steinbrüche schon stark abgebaut sind, Terrassen und Felswände vor. — Offene Stellen sind wenige zu finden; Parke, Villen und zusammenhängende Orte bilden ein förmliches Netz von Bedeckungen, welches immer dichter wird und jede Truppen-Bewegung auf die gebahnten Wege verweist.

Die ausgesprochendsten Berggruppen sind:

a) Das waldige Bergplateau zwischen Montfermeil, Gagny, Raincy und le Vert Galant, welches mit steilem Hang (bei Gagny meist Felswand) in die mit Garten- und Park-Anlagen übersäete Einsenkung von Villemonble tritt.

b) Der tafelförmige Mont Avron, dessen Plateau gegen Villemonble und Gagny mit neuen Villen-Anlagen gezierte Vorsprünge bildet, starke unbedeckte Lehnen (im Süden Steinbrüche) aufweist und als das Bindeglied mit

c) dem Plateau vom Montreuil zu betrachten ist. Letzteres dominirt den Mont Avron, um circa 20', springt mit steilen, auch jähen Hängen gegen Pantin, Noisy le Sec, Rosny und das Marne Thal vor, verflacht sich Mulden bildend gegen Montreuil-Vincennes und mit der Abfallsstuffe, die gegen die Marne stark gerändert ist, bis gegen Bercy.

5. Gegen das Pariser Becken, westlich von Villette, erhebt sich, das ganze Häusermeer von Paris, sowie die Ebene im Norden mit seinen Terrassen und Häuserstuffen überragend, der Montmartre, von dem man eine weite Rundschau geniesst.

6. Kehle der Landzunge vom Genevilliers. Ein Gegenstück zum Montmartre und der Formation der Landzunge vom Wald

vom Boulogne bis Billancourt bildet der Mont Valérien und das wellige, gegen die Seine zwischen Suresnes und Asnières geränderte Terrain der Landzunge von Genevilliers.

7. Waldgebirge im Norden von Versailles. Die zuletzt genannten Bodenerhebungen sind Ausläufer des Waldgebirges nördlich von Versailles, welches zwischen Bougival und Marly der Seine als Damm entgegen tritt, und die Serpentine über St. Germain hinaus mit schroffen Hängen begleitet.

Der Knoten dieser Bergpartie liegt bei Chesnay, von wo drei Hauptäste mit breiten Flächen und grösstentheils offenen Rücken gegen Beauregard, la Bergerie und Jardy abgehen. Die beiden ersteren bilden das Thal von Bougival und treten, zwischen 300 und 350' hoch, an die Seine.

Die Höhenzüge gegen die Bergerie und Jardy werden in ihrer Fortsetzung nach Osten durch das Thal von Vaucresson, Marnes, Ville d'Avray getrennt, in welches, von Nordosten her, die Einsenkung von Garches-Villeneuve und von Südwesten das Thal im Wald de Fausses Reposes einmünden. Eingefasst sind die genannten Thäler durch bewaldete Zweige, die bei St. Cloud und Glatigny mit den Hauptrücken zusammenhängen.

Die Lehnen gegen den Mont Valérien sind flach, die Hänge gegen Ville d'Avray, Sèvres, Viroflay meist steil; die Abfälle gegen das Becken von Versailles sind nur bis Chesnay stark geböscht zu nennen.

III. Höhen im Süden des Pariser Beckens.

1. Zwischen Seine und Bièvre. Der Raum zwischen der Bièvre-Seine und dem Thal von Sèvres nach Viroflay wird von einem ausgedehnten Berg-Plateau ausgefüllt, welches gegen Westen in einen Höhenzug übergeht. Im Osten und Westen des Waldes de Gonards durch Einschnitte getrennt, erreicht derselbe im Süden von Versailles den höchsten, 580' über dem Meere liegenden Punkt.

Die Wasserscheide zwischen dem Becken von Versailles und dem Thal von Viroflay geht vom Wald von Gonards nördlich bis zu der Strassengabelung von Vaucresson und Ville d'Avray nach Versailles über den Sattel, welcher das Gebirge im Norden und Osten von dieser Stadt verbindet. Das Plateau von Villacoublay hat eine sanfte Steigung von Osten nach Westen, ungefähr eine Quadratmeile

Flächenraum, überhöht den Seine-Spiegel um circa 400' und ist grösstentheils offen und übersichtlich. Durch die scharf eingeschnittenen Thäler und Schluchten bei den Orten Velicy, Meudon, Clamart, Plessis-Piquet, Chatenay und Bièvre entstehen eben so viele Bergvorsprünge, bei denen die steilen Hänge der Thäler in starke Lehnen übergehen. Die südlichen Lehnen des Plateau von Villacoublay fallen gegen 200' in das Bièvrethal, welches das circa eine Meile breite offene mit wenigen Ortschaften bedeckte Plateau von Saclay bis Guyancourt von dem dominirenden Plateau von Villacoublay trennt.

Die Vorsprünge von Clamart und Chatillon verflachen sich gegen Nordosten und schieben, Abfallstufen bildend, ihre Ausläufer keilartig bis zur Octroilinie von Vaugirard und Gentilly vor.

2. Zwischen der Bièvre und der Seine von Villeneuve St. George bis Paris. Eine breite, wellige, zwischen 100 und 150' die Einfassungsthäler überhöhende Bodenerhebung füllt den Raum zwischen der Bièvre und der Seine aus. Sanft gegen Norden ansteigend, verändert sich die Form des breiten Rücken und geht in einen flachen Lehnberg, der westlich von Villejuif seinen höchsten Punkt erreicht, über.

Der gegen 2000 Schritte von der Seine zurücktretende Rand maskirt die an seinem Fuss liegenden Ortschaften Villeneuve le Roi, Orly, Grignon, Thiais und Vitry gegen Westen.

Die Abfälle bei Ivry und die Hänge des Bièvrethales bei l'Hay, Arceuil und Gentilly sind steil.

IV. Einfassung der Thalerweiterung von Choisy le Roi im Osten.

Der Höhenrand östlich von Choisy le Roi beschreibt um den isolirten im Centrum des Beckens stehenden Montmesly mit einem Halbmesser von ungefähr 5000 Schritt einen vollen Bogen.

Die Hänge werden erst bei Ormesson, Chennevières und Champigny, wo sie unmittelbar an die Marne treten, steil. Die Bodenerhebung im Osten dieses Höhenrandes bildet grosse stark bedeckte Plateaus, welche sich gegen 200' über die Niederungen erheben.

C. Boden-Beschaffenheit und Cultur.

1. Im Allgemeinen. Die Existenz der vielen und ausgedehnten Wälder im Umkreise von Paris deutet auf eine sterile und

steinige Bodenbeschaffenheit hin, weil sonst die riesigen Bedürfnisse der Hauptstadt, welche gegenwärtig grösstentheils aus der Provinz gedeckt werden müssen, bei dem industriellen Sinn der Bewohner der Umgebung von Paris, längst zur besseren Urbarmachung derselben hätten führen müssen.

Der Reichthum an Steinen, man könnte sagen der Ueberfluss an diesem Material, zeigt sich auch in der Verschwendung, die mit Maueranlagen überhaupt getrieben wird. Jeder Park, jede Villa, jeder Gemüse- und Obstgarten hat eine Mauer-Einfriedung von 8' bis 10' Höhe und 1' bis 2' Dicke. Grösstentheils sind aber die Gemüse- und Obstgärten vereinigt, und dann das Grundstück durch Mauern, an welchen die Obstbäume in Spallier gezogen sind, in möglichst kleine Parzellen getheilt, so dass man an manchen Stellen (besonders auf dem Plateau von Montreuil bei Noisy le Sec und Villemonble) förmliche Labyrinthe von Gartenmauern wahrnimmt.

2. Ebene von St. Denis. Südlich von St. Denis zwischen der Seine, dem Montfort Bache, der Strasse nach Le Bourget und der Enceinte wird hauptsächlich Gemüsebau getrieben, während im Norden des Montfort Baches zwischen dem Croultbach und Ourcq-Canal Ackerbau, und ein schwerer, meist lehmiger Boden vorherrscht.

Westlich des Croultbaches, auf den Höhen von Stains, Pierrefitte, Montmagny, Montmorency, ist aber mehr Weinbau, und besonders auf den Höhen viel Kalksteinschotter zu finden. Förmliche Kalksteinbrüche treten bei Villetaneuse, Montmagny, St. Brice etc. zu Tage.

Bei Colombes ist dann der Gemüsebau, gegen den Mont Valérien der Weinbau und längst des linken Seineufers von Courbevoie, Asnières, Genevilliers, Nanterre bis Reuil der Ackerbau vorherrschend, wobei jedoch sich unter der Erdschichte meist ein grobkörniger Kalkstein, und nur längs des Flusses angeschwemmtes Erdreich befindet.

3. Plateau von Montreuil. Dieses Plateau bedeckt meist Ackerland, unter welchem Gyps- und Mergelboden liegt. Auf den nördlichen Hängen wechselt der Abraum aus den vielen Steinbrüchen mit dem natürlichen Felsboden. Gegen Noisy le Sec, Rosny und Villemonble ist die Garten- und Obstcultur am ausgedehntesten, gegen Vincennes der Weinbau vorherrschend.

Die Steinbrüche liefern hier meist Werkstücke oder Platten; gegen Charenton und St. Maur wird der Boden steinig und unfruchtbar.

VIII.

Die Brückenbahnen dürften im Durchschnitt 24' über dem mittleren Wasserstand erhaben sein.

2. Marne. Die Marne hat ein geringes dem schlangenförmigen Lauf entsprechendes Gefäll, eine Durchschnittstiefe von 6' und ppt. Breite von 100 Schritt.

3. Bièvre, Rouillon, Croult, Montfort. Diese kleinen Wasseradern sind unbedeutende Bäche, die erst durch Stauung die Eigenschaft eines Hindernisses erlangen können.

4. Canäle. Der Ourcq-Canal hat eine Breite von 36' und eine Tiefe von 6'.

Der Canal von St. Denis hat bei gleicher Tiefe aber 60' obere Breite, welche sich in den Bassins zwischen den Schifffahrtsschleussen auf 24' herabmindert. Bei den Bassins ist die untere Schleusse (siehe nebenstehende Figur) 15' hoch, das Gerippe aus $^{9}/_{12}$ zölligen Holz, die Streben aus ⊤ Eisen; die Pfostenwand ist mit Eisenblech überzogen. Die obere Schleusse hat circa 7' Höhe und eine analoge Construction.

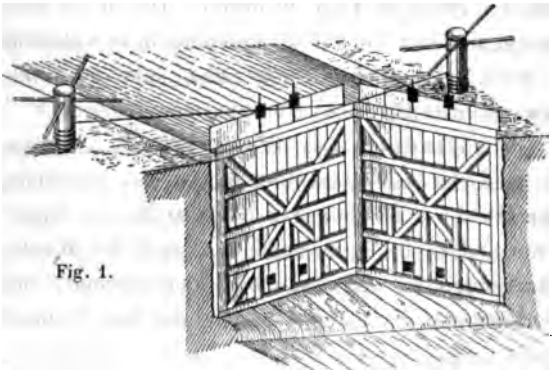


Fig. 1.

E. Wälder.

Dem harten steinigen Boden entsprechend trifft man in der Umgebung von Paris nur Laubholzwaldungen, in welchen Eichen, Buchen, Ahorn, Platanen, Birken abwechseln. In den Auen auf den Seine-Inseln kommen Weiden und Silberpappeln vor.

Die Forstcultur ist sehr vorgeschritten; in der nächsten Umgebung von Paris tragen die Forste — meist Kronwaldungen — den Character von Parkanlagen. Die zahlreichen breiten — viele Sterne bildenden — Durchschläge sind fast durchwegs zu Strassenanlagen benützt.

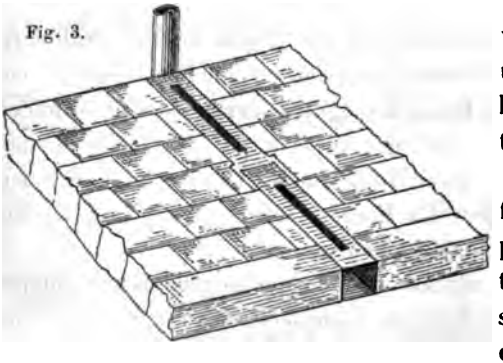
F. Niederlassungen.

Mit Ausnahme der Ebene von St. Denis zwischen dem Ourcq- und St. Denis-Canal hat das Häusermeer von Paris eine netzartige

Die Departements-Strassen haben geringere Breite — ungefähr $^2/_3$ der vorerwähnten — die gleiche Trottoiranlage, und sind in der Nähe von Paris oft ganz gepflastert.

Das Strassennetz wird durch die hohen Pappel-Alleen, welche die einzelnen Linien einfassen, sehr markirt.

Fig. 3.



Die Vicinalwege wechseln in ihrer Breite und haben festen Unterbau, hie und da Trottoiranlagen.

In den Orten sind fast alle Strassen gepflastert, haben Trottoirs, durch welche selbst im kleinsten Dorfe die Regenwasser-Ausgüsse (gusseiserne $^6/_6$zöllige oben geschlitzte Röhren), wie die nebenstehende Figur zeigt, zu den Rigoles geführt sind.

H. Eisenbahnen.

Den Eisenbahnknoten innerhalb der Enceinte von Paris bilden 7 Hauptlinien, die nach kurzem Lauf sich in 14 zweispurige Bahnen theilen.

Die Ostbahnen führen nach Langres über Troyes und Toul (Nancy, Metz); die Nordbahnen nach Soissons, St. Quentin und Amiens; die Westbahnen nach Ligne, Mantes, St. Germain, Versailles; und die Südbahnen nach Lyon, Orleans, Limours und Sceaux.

Die Verbindung der Unterlagsschwellen mit den Schienen ist fest und schwer zu zerstören.

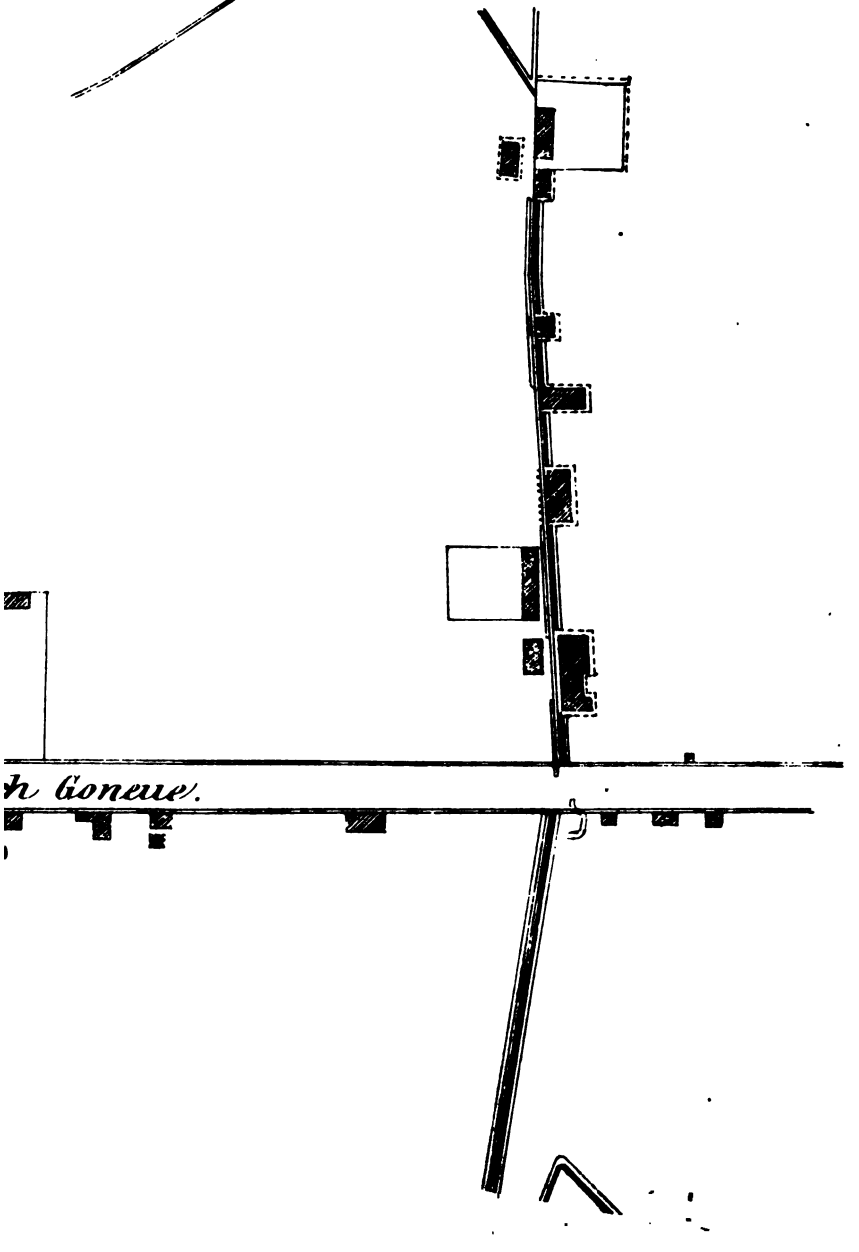
Fortificatorische Beschreibung von Paris*).

I. Im Allgemeinen.

Die Befestigung von Paris — von Vauban bereits angeregt und unter Napoleon dem I. projectirt — wurde 1840 zur Zeit der orientalischen Verwicklungen beschlossen, und von der französischen Kammer mit einen Credit von 133 Millionen Francs bewilligt, von

*) Hiezu gehören nebst den Schichten-Plänen die Taf. IX bis XVI.

Tafel XXX



Zwischen Romainville und Buttes Chaumont folgt die Enceinte dem nach Westen ziehenden Höhenrande bis Bastion XXI und beschreibt dann, Belleville, Villette und la Chapelle einschliessend, einen Kreisbogen, in dem radial der Ourcq-Canal eintritt, und welchen 2 Fronten nordwestlich, der Canal von St. Denis — 40' die Grabensohle mit seinem Spiegel überhöhend — verlässt.

Die Umfassung folgt dann den nördlichen und westlichen Abhängen der Pariser Beckeneinfassung, hat bei Neuilly mit 2 Fronten (48, 49, 50) einen ein Kronwerk bildenden Vorsprung, welcher sich bei Point du Jour (66, 67) wiederholt, und die Fortsetzung der Enceinte am linken Seine-Ufer flankirt.

Im flachen Bogen überspannen die Fronten von 69 bis 94 die Abfallsstufen des Bergplateau's von Villacoublay und der Höhen von Villejuif; nur bei dem Uebersetzen des Bièvrethales bildet sich ein eingehender Winkel.

Die durchschnittliche Länge der Polygonseite ist 480 Met., der Polygonwinkel öfter 180°; die Vertheidigungslinien sind theilweise concav.

Das Profil, welches Taf. XLII zeigt, hat anliegendes, durch Contreforts verstärktes Revêtement in der Escarpe, und entweder Erdbrustwehren oder auf der Ostseite auch nur eine Brustmauer: Letztere namentlich an jenen Stellen, wo ein Nahangriff nicht wahrscheinlich ist. Mauerwerkdeckung fehlt, — die Contreescarpe ist in Erde geböscht.

Die Thorpassagen waren circa 30 bis 40' breit, dammartig gebildet und führen nachfolgende Benennungen:

In der	Front	1—2	Porte	de	Bercy,
„ „	„	3—4	„	„	Charenton,
„ „	„	4—5	„	„	Reuilly,
„ „	„	5—6	„	„	Picpus,
„ „	„	7—8	„	„	Montempoivre,
„ „	„	8—9	„	„	Saint Mandé,
„ „	„	9—10	„	„	Vincennes,
„ „	„	11—12	„	„	Montreuil,
„ „	„	14—15	„	„	Bagnolet,
„ „	„	16—17	„	„	Menilmontant,
„ „	„	18—19	„	„	Romainville,
„ „	„	20—21	„	„	Prés Saint Gervais,

In der Front		22—24	Poterne		Prés Saint Gervais,
„	„	„	24—25	Porte de	Pantin,
„	„	„	28—29	„ „	Villette,
„	„	„	31—32	„ „	d'Aubervilliers,
„	„	„	33—34	„ „	la Chapelle,
„	„	„	34—35	Poterne	des Poissonniers,
„	„	„	36—37	Porte de	Clignocourt,
„	„	„	38—39	Poterne	du Montmartre,
„	„	„	39—40	Porte de	Saint Ouen,
„	„	„	43—44	„ „	Clichy,
„	„	„	45—46	„ „	d'Asnières,
„	„	„	47—48	„ „	Courcelles,
				„ „	la Revolte,
„	„	„	48—49	„ „	Champeret,
„	„	„	49—50	„ „	Villiers,
„	„	„	50—51	„ „	Sablonville,
				„ „	des Ternes,
„	„	„	51—52	„ „	de Maillot,
„	„	„	54—55	„ „	Dauphine,
„	„	„	57—58	„ „	de la Muette,
„	„	„	59—60	„ „	de Passy,
„	„	„	62—63	„ „	d'Auteuil,
„	„	„	65—66	„ „	de St. Cloud,
„	„	„	66—67	„ „	Point du Jour,
„	„	„	67—68	„ „	Billancourt,
Seineanschluss bei Bastion 69				Porte	bas Meudon.
In der Front		69—70	Porte de		Sèvres,
„	„	„	70—71	„ „	Issy,
„	„	„	71—72	„ „	Versailles,
„	„	„	72—73	Poterne	de la Plaine,
„	„	„	73—74	Porte de	Plaisance,
„	„	„	75—76	„ „	Vanves,
„	„	„	78—79	„ „	Chatillon,
„	„	„	79—80	„ „	Montrouge,
				„ „	d'Orleans,
„	„	„	81—82	„	d' Arceuil,
„	„	„	83—84	„	de Gentilly,
„	„	„	85—86	Poterne	des Peupliers,

In der Front 86—87 Porte de Bicêtre,
„ „ „ 87—88 „ „ l'Italie,
„ „ „ 88—89 „ „ Choisy,
„ „ „ 89—90 „ d'Ivry,
„ „ „ 91—92 „ de Vitry,

Seineanschluss bei Bastion 94, Porte de la Gare. Im Ganzen für den Personenverkehr, die Eisenbahndurchbrüche ausgenommen, 55 Passagen, worunter 5 überwölbte Poternen.

An mehreren Stellen sind in die hohlen Bastione 3 Etagen hohe, 72' lange und 54' breite Kasernen, mit einem Normal-Belag von 160 Mann, eingebaut.

III. Allgemeine Characteristik, Tracé- und Profil-Anordnung der Forts.

Die Forts bilden 4- oder 5-Ecke, deren Seitenlänge zwischen 90 und 180° variirt, und tragen alle Mängel, welche aus der Anwendung der bastionären Form bei so kleinen Polygonen resultiren.

Die kleinen, beengten Bastione werden im Artilleriekampfe wahre Mordkessel, die Anzahl der enfilirbaren Linien, auf die sich die Nahvertheidigung, in welcher auch die Graben-Vertheidigung liegt, basirt, ist vermehrt, daher Letztere wenig verlässlich.

Die Anlage des gedeckten, 5—6° breiten Weges mit eingehenden Waffenplätzen, die durch Mauer-Tambours verstärkt und mit Ausfallsrampen versehen sind, bedingte eine sehr starke Infanterie-Besatzung, und da man nicht genügend casemattirte Räume schaffen konnte, so wurden 3—4 Etagen hohe, weithin sichtbare Kasernen à 400 Mann Belag (meist per Werk zwei) in den inneren Hof eingebaut.

Die Wallgänge sind schmal, (zur Communication hinter den Emplacements bleiben bloss 12' übrig), daher die gemauerten Verbrauchs-Magazine auch öfter, wie bei Issy, Vanves und Montrouge, bis zur inneren Wallgangsmauer reichen, und der Durchgang, welcher die Communication vermittelt, 8' breit überwölbt ist.

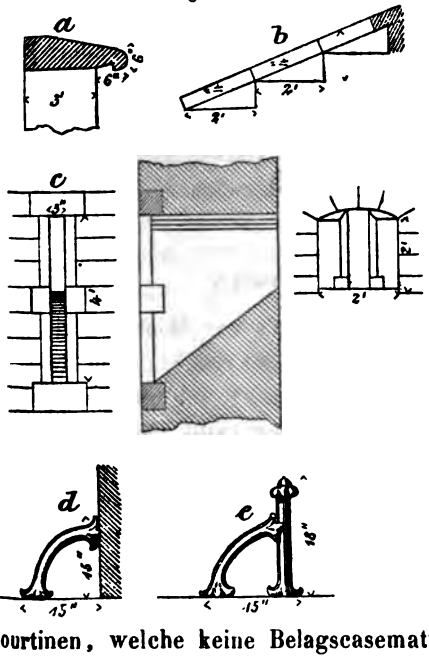
Fig. 4.

Die Rampenanlagen befinden sich meistens an enfilirbaren Linien. In der Mitte jeder Front führt eine Poterne in den Graben, in welchem durch eine circa 12' hohe Erdtenaille ein kleiner Sammelraum gedeckt ist.

Die Escarpen sind circa 30' hoch und ziehen zwischen $^1/_6$ und $^1/_{12}$ auf; die Contreescarpen, deren Höhe zwischen 12 und 15' variirt, sind sämmtlich aus Kalkstein erbaut. Mauerwerkdeckung ist gar keine zu finden; dem directen Schusse sind gewöhnlich 4 bis 6', dem indirecten aber die ganze Höhe der Escarpe exponirt. Das Profil ist meist anliegend, in den Courtinen der Flanken und Kehlfronten öfter halb anliegend mit Rondenweg. Bei einigen Werken ist die Kehle mit Arcadenmauern geschlossen.

Im Innern der Werke befanden sich nebst den Kasernen bombensicher eingewölbte, nicht mit Erde eingedeckte Pulvermagazine, welche circa 400 Centner Fassungsraum hatten. Da sie aber sichtbar und dem indirecten Schusse ganz exponirt waren, so konnten sie während der Belagerung nicht verwendet werden.

Fig. 5.



Als bombensichere Unterkünfte dienten Wallcasematten unter den Courtinen, deren äussere Stirnmauern von der Escarpe, und deren innere von der Wallgangsmauer gebildet sind. Die Casemattenbreite beträgt durchschnittlich 18', die Höhe 13', die Gewölbsdicke 2·5', die Stärke der gemeinschaftlichen Widerlagen 3·5'; als Baumaterial wurde Kalkstein verwendet. In den Courtinen, welche keine Belagscasematten haben, sind beiderseits der Poterne Aborte und Küchen angelegt.

Die Thorpassagen in den Werken sind, mit Ausnahme von Double Couronne, durch Aufzugsbrücken nach dem System Poncelet versichert.

Alle Detailanlagen sind mit der grössten Sorgfalt ausgeführt. Den Cordon der Brustmauern zeigt die Figur 5 *a*; Figur 5 *b* zeigt die gleiche Anlage, welche meistens bei Profilmauern die Deckplatten

ersetzt. Die Gewehrscharten, Fig. 5*c*, haben einen geringen horizontalen Bestreichungs-Winkel, dessen Pivot in der äusseren Mauerflucht liegt. Die Radabweiser sind aus Gusseisen hergestellt; Fig. 5*d* kommt bei den Eingangsthoren und Fig. 5*e* bei dem Auflager der Zugbrücken vor.

In den Details gelten die Werke daher mit Recht für Muster ihrer Art, was man von der Gesammt-Anlage, wie bereits erwähnt, nicht sagen kann. In derselben ist nur die Nahvertheidigung cultivirt, und die Fernwirkung der Artillerie so wenig berücksichtigt, dass man sich selbst erlaubte, mehrere Etagen über die Feuerlinie herausstehenden Hochbauten — Kasernen — darin zu belassen.

Nachdem sich nun die taktischen, fortificatorischen und artilleristischen Factoren, auf welche die ganze Anlage basirt wurde seit der Vervollkommnung der Feuerwaffen völlig verändert haben, so wäre dadurch in den Werken, wenn diese den modernen Ansprüchen genügen sollten, eine vollkommene Form-Veränderung bedingt worden; eine Behauptung, die durch die Darstellung der Leistungen der Werke im Kampfe in einem der folgenden Abschnitte illustrirt werden wird.

IV. Details der Vorwerke.

Längs des Randes des Bergplateau's von Montreuil zieht sich bis Issy, mit Intervallen von 2500—3500 Schritt, eine Reihe von Forts hin, welche bei Romainville 1800, bei Rosny und Nogent 7000, bei Charenton 4500, Ivry 3300, Bicètre 1800, Montrouge 2200, dann bei Vanves und Issy 2800 Schritte von der Enceinte absteht.

Die 3 Werke Romainville, Noisy und Rosny liegen an dem steilen Nordrande des Plateau's und können wohl nur, bei Rosny beginnend, nacheinander schrittweise angegriffen werden, so dass bei Noisy und Romainville die südöstliche und östliche Seite die eigentlichen Angriffsfronten sind.

1. Fort Romainville [Taf. XLII*)], ein unregelmässiges Viereck, auf einem nach Norden fallenden Terrain, besteht aus 3 Terrassenanlagen, deren tiefste ein zur Bestreichung des Vorterrains sehr nothwendiges, 1831 in Erde hergestelltes Hornwerk bildet, dessen westliche Flanke Felswände ersetzen. Ueber die Hänge bis

*) Folgt mit dem nächsten Hefte nach.

zur Chaussée nach Metz zieht sich, von diesem Hornwerk flankirt, eine gebrochene Linie mit Erdprofil. Das eigentliche Werk hat nur im Norden und Osten Kampffronten, daher auch nur diese mit Erdbrustwehren versehen sind. Erstere hat 16, letztere 13 Wallcasematten, während die Westfront nur eine Brustmauer und einen schmalen Wallgang aufweist. Im Innern des Werkes zeigt der Plan eine Kaserne, die 3 Etagen hoch ist, und ein Pulvermagazin. Als Kern muss der die oberste Kuppe umfassende Theil, welcher gegen die Angriffsfront nach Osten Cavalier, für die Nordfront Abschnitt ist, angesehen werden.

Der südliche Abschluss bildet die Kehlfront des ganzen Werkes. Dem oberen Theil des Forts, welcher einen zwei Stock hohen Officiers-Pavillon einschliesst, geben die grossen schattigen Bäume, welche man darin stehen liess, ein eigenthümliches Aussehen.

2. Das Fort Noisy (Taf. XL) liegt östlich von Romainville (ein Viereck), hat nach Nordosten ein Vorwerk aus Erde, in den Courtinen der Nordost- und Südwestfront je 16 Wallcasematten, parallel zu den Courtinen der beiden anderen Fronten zwei Kasernen und Pulvermagazine. Circa 800 Schritte nordwestlich des Werkes liegt die kleine Erdschanze, Redoute de Noisy, und ebensoweit südöstlich die Redoute Montreuil. Klein und unbedeutend, ist ihre Bestimmung, die todten Räume in der Nähe von Noisy zu bestreichen.

Grösser und wichtiger ist die östlicher liegende Redoute, de Boissière, in der Form einer Sternschanze 1831 angelegt.

3. Fort Rosny (Taf. XL), vom Mont Avron durch eine Einsattlung getrennt, liegt auf einer Bergzunge, hinter dem seit 1831 bestehenden Kronenwerke, hat eine schmale Angriffsfront, lange Flanken, in ersterer 13, in den letzteren je 9 Wallcasematten und parallel damit 2 Kasernen und 2 Pulvermagazine.

Im Nordosten des Dorfes Fontenay wurde die Redoute gleichen Namens, ein Fünfeck, welches in der Front bastionirt, in den Flanken- und Kehllinien tenaillirt ist, angelegt. Taf. XLII zeigt den Grundriss und das Profil. Die Escarpe aus trockenem Bruchsteinmauerwerk ist nur in der nördlichen Flanke und bei $^2/_3$ der Front ausgeführt, woraus zu entnehmen, dass man diese aus früherer Zeit stammende Anlage schon während des Festungsbaues auflassen wollte.

4. Fort Nogent (Taf. XL). Südlich von der Redoute Fontenay ist auf einer Bergzunge das Fort Nogent in der Kehle eines von 1831

stammenden Hornwerkes im Viereck erbaut; die östliche Front enfilirt das Marnethal gegen Neuilly, die südliche beherrscht die Landzunge von Joinville bis Champigny und hat, so wie die nördliche, 9 Wallcasematten.

Parallel zur Ostfront, die 3 Casematten besitzt, sind 2 Kasernen und in der Kehle 2 Pulvermagazine erbaut.

5. Redoute Gravelle und Faisanderie sperren den Isthmus von St. Maur, sind durch eine Verbindungslinie vereinigt und revêtirt, haben Lünettenform, gemauerte Blockhäuser und sind zur Vertheidigung der Marne und des Ueberganges bei Joinville bestimmt.

6. Fort Vincennes. Dasselbe liegt 1100 Schritt nordwestlich der vorerwähnten Redouten und hat nur die Militärgebäude mit ihren Vorräthen vor einem Handstreich zu sichern, für die Vertheidigung aber gar keinen Werth.

Oestlich des alten Schlosses von Vincennes — einem hohen casemattirten mit Erdbrustwehr und Eckthürmen versehenen Baue — wurden Laffeten- und Geschirr-Depôts, sowie Gebäude für ein Reparatur-Arsenal erbaut und mit Graben und einer Arcadenmauer von bastionärem Tracé, welche nur in den Ostbastionen 4° 6' Wallgang hat, umschlossen. Die Cordonhöhe der Escarpemauer beträgt 24—26', jene der Contreescarpe 12—15'.

7. Fort Charenton. Südöstlich des Confluenz-Punktes der Seine und Marne liegt das Fort Charenton, ein regelmässiges Fünfeck mit einem Kronwerk — Süd- und Südostfront — den Raum zwischen den beiden Flüssen vertheidigend. Flanken und Kehle bilden die drei übrigen Fronten des Fünfeckes.

Die Angriffsfront hat Wallcasematten, im Innern sind zwei Kasernen.

8. Fort Ivry. Wie Charenton, so ist auch Ivry ein regelmässiges Fünfeck, liegt auf einer Zunge, welche den Höhenrücken bis Villejuif, das Rideau bis Choisy le Roi und die Seine-Niederung einsieht, ferner so gestellt ist, dass es zwei Fronten gegen Villejuif in Action bringen kann, mit der südöstlichen die Seine-Niederung bestreicht, während die zwei übrigen Fronten (eigentlich Kehle) gegen Paris gewendet sind.

In der Courtine gegen Vitry sind 16, in jener gegen das Dorf Ivry fünf Wallcasematten; während im Innern eine vier Etagen hohe

serne, zwei Officiers-Pavillons und zwei Pulvermagazine sich finden.

Oestlich des Werkes machen die vielen Steinbrüche, die, bis : fortificatorischen Grenze abgebaut, steile Wände bilden, und mit lchen ein Labyrinth von Katakomben zusammenhängt, eine Annä- rung fast unmöglich.

9. Fort Bicêtre. Auf einer Abfallskuppe der Höhe von lejuif schlecht placirt, liegt das Fort Bicêtre, welches fast ganz m Fort Ivry gleicht. Zwei Fronten vertheidigen den Raum zwischen try-Cachan; die anstossenden West- und Ostfronten flankiren, wegen r zurückgezogenen Lage des Werkes, die Kehlen der Nachbar- rke. Das Werk hat 30 Wallcasematten, zwei 4 Etagen hohe sernen und zwei Pulvermagazine.

10. Fort Montrouge (Taf. XL). Dieses Fort liegt nordöst- h von Bagneux, mit einer Front die Strasse von Orleans enfilirend. bildet ein unregelmässiges Viereck, ist dominirt und versagt e Westfront so stark, dass die Höhen von Bagneux nur von ein ar Saillant-Geschützen bekämpft werden können.

Die Courtine der Angriffsfront besitzt 15 Wallcasematten; die hle ist vorherrschend für Infanterie-Vertheidigung eingerichtet; in ber wechseln Brustmauer mit Infanterie-Banketts und Arcaden- uern. An den Courtinen der Flanken liegen zwei 4 Etagen hohe sernen, in den hohlen Kehlbastionen zwei Pulvermagazine.

11. Fort Vanves (Taf. XL). Dasselbe befindet sich nördlich n Chatillon. Obwohl stark dominirt, kann es die ganze Feuerkraft ner Südfront gegen die Höhen um Moulin la Tour entwickeln. Die rm und Anlage ist analog jener von Montrouge. Durch die gewählte reckform und die kleinen Schulterwinkeln zwischen der Süd- und n Flankenfronten ist die Feuerentwicklung gegen die dominirenden llungen (westlich von Clamart und bei Fontenay) sehr gering. zwei inneren Kasernen sind parallel zur Kehle angeordnet. In n Terrain südöstlich des Werkes sollen ausgedehnte Katakomben stehen.

12. Fort Issy (Taf. XLI). Auf einer Abfallskuppe südlich Parkes von Issy liegt in Fünfeckform dieses Fort. Die Vertheig der Feuerkraft desselben entspricht nicht seiner exponirten Lage, wohl die Südwestfront ihre volle Wirkung gegen die Höhe westlich n Clamart bringt, da die Höhe von Moulin la Tour in einem todten

Winkel bleibt, die Südostfront aber, welche gegen Clamart wirken sollte, erst in den Nah-Angriff gegen Vanves eingreifen kann. Die Westfront enfilirt den Abhang und die Seine von Bas Meudon bis Sèvres und bringt bloss einen Theil ihres Feuers bis zur Schlossterrasse von Meudon; also auch diese wichtige Gegenstellung kann nicht mit voller Kraft bekämpft werden. Die Nord- und Nordostfront wenden sich gegen Paris und hätten füglich einfacher gehalten werden können.

Im Innern des Fort befinden sich parallel mit den Courtinen mehrere Hochbauten, und zwar an der Südostfront eine drei Etagen hohe Kaserne, an der Nordostfront zwei Officiers-Pavillons, an der Nordfront eine Werkstätte und an der Westfront zwei Pulvermagazine. Die Lage der 23 Wallcasematten zeigt der Plan XLI.

13. Forteresse du Mont Valérien (Taf. XLI). Das alte Kloster, welches einst — auf dem Plateau des Mont Valérien gelegen — weithin sichtbar war, wurde in einen Officiers-Pavillon umgewandelt, und daneben zwei bombenfeste Kasernen nebst einem Arsenale erbaut. Die Abhänge benützte man zur Anlage eines fünfeckigen Forts, welches, wie der Plan zeigt, auf den Südfronten terrassenartig angelegt, drei fortlaufende Etagen aufweist. Gegen Nordwesten ist längs des Abhanges im Werke eine gedeckte Communication zu dem hochliegenden Plateau hergestellt; dieser Hang verbindet die Cavaliere III und V, während der Cavalier IV isolirt die Bastion IV ausfüllt.

Der Höhenunterschied zwischen dem Hauptgraben und dem Plateau beträgt circa 120'. Ausser den gewölbten Poternen besitzt das Werk keine Hohlbauten im Walle. Die Brustwehren der Cavalierlinie und des Plateaurandes sind schwach und haben starken Kronenfall. Die Feuerwirkung der Südfront beschränkt sich auf den Terraintheil zwischen Boulogne und Garches; gegen la Bergerie ist sie sehr gering, dagegen lässt sich von Buzanval bis Malmaison wieder das Feuer von den südwestlichen Linien concentriren. Das Feuer der Nordfronten reicht bis Courbevoie; den Polygonwinkeln entsprechen im Vorfeld eben so viele — schwach zu vertheidigende — kleine Winkel, während die Kehle die Seine von Suresnes aufwärts ins Feuer nehmen kann.

Längs der 2¼ Meilen langen Linie von Issy bis St. Denis ist der Mont Valérien die einzige fortificatorische Anlage, — im Süden

beträgt das Intervall 3800 von Issy, im Norden 6000 Klafter von dem Fort la Briche.

Brückenkopf von St. Denis. (Taf. XXXVIII). Oestlich der Stadt St. Denis liegt das Ueberschwemmungs-Gebiet des Rouillon-Vieille Mère- und Croult-Baches, welche im Westen der Stadt in die Seine münden. Das Defilée zwischen der Inundation und der Seine sperrt die Brückenkopfanlage von Double Couronne du Nord und das gegen Westen vorgeschobene Werk la Briche, welches mit diesem und der Seine durch Anschlusslinien verbunden ist. Gegen die Stadt ist der Inundationskessel durch einen Staudamm, der auf seiner Innenseite Bankettanlagen besitzt, abgegrenzt. Flankirt wird dieser Damm von Double Couronne und dem Fort de l'Est. Das Intervall zwischen diesem Fort und dem Canal von St. Denis ist gleichfalls durch eine Anschlusslinie mit Erdprofil geschlossen, so dass die Gesammtanlage als ein Brückenkopf für die Seine und den St. Denis-Canal angesehen werden kann.

14. Fort la Briche (Taf. XXXVIII und XXXIX). Die Forts la Briche, Double Couronne du Nord und l'Est haben Wassergräben und die Contreescarpe in Erde.

Das Fort la Briche (ein unregelmässiges Fünfeck) hat gegen Norden und Westen je eine Front mit Brustwehr-Profil; die Courtine der Nordfront besitzt nur ein Infanterie-Bankett, während die Geschütz-Emplacements auf dem rückwärtigen, 15 Wallcasematten enthaltenden Cavalier angeordnet sind. Das Kronenwerk gegen St. Denis hat nur Brüstungsmauern und in der Bastion — respective Halbbastion — einen Wallgang.

Die Kehle des Werkes ist parallel zur Eisenbahn und Seine und durch eine Arcadenmauer ohne Graben geschlossen. An die Courtine dieser Front ist eine zwei Stock hohe Kaserne angebaut, welche die Taf. XXXIX zeigt. Die westliche Halbbastion ist casemattirt. Zunächst der beiden Cavalierflanken befinden sich zwei Pulvermagazine.

Der Wasserzufluss in den Graben des Werkes sollte durch den Enghien-Bach, dem Abfluss aus dem Teiche von Montmorency, gedeckt werden. Die Ablassschleusse befindet sich in dem Batardeaux, (siehe Plan), zunächst der Seine.

Da das Werk la Briche in einem ausspringenden Winkel der Gürtellinie liegt, diesen Winkel schwach vertheidigt, umfassend und

dominirend angegriffen werden kann und als Flügelwerk die linke Flanke exponirt hat, so war es Bedürfniss, die Anschlusslinie an den Fluss, bestehend aus einer Halbbastion und einer Courtine, als Verlängerung der Westfront mit starkem Profil, wie Plan XXXIX zeigt, herzustellen. Der Anschluss von La Briche gegen Double Couronne hat ein einfaches Erdprofil.

15. Double Couronne du Nord (Taf. XXXVIII und XXXIX). Dieses Werk ist durch die Strassengabelung von Havre, Calais und Stains in vier Theile getheilt — die Strassenkörper wurden erst bei der Vertheidigungs-Instandsetzung coupirt — hat vier Fronten, welche die Chausséen enfiliren und den nördlichen Ast der Verbindungslinie mit Fort de l' Est, sowie jene mit La Briche flankiren, und lehnt sich mit einer offenen Kehle an den Rouillon-Bach. Double Couronne du Nord hat mit La Briche die gleichen Schwächen, es kann concentrisch und dominirend angegriffen werden.

In der Nordwestbastion liegt ein Pulvermagazin; permanente Unterkunftsanlagen kommen hier nicht vor.

Die Verbindungslinie mit Fort de l'Est ist zweimal gebrochen, hat gewöhnliches Erdprofil und in dem mittleren Theile eine permanent hergestellte Schleusse, deren Anlage im Plan XXXIX skizzirt ist.

An den Brechungen der Verbindungslinie sind Batteriestellungen mit starkem Aufzug — wie die Profile zeigen — eingeschaltet.

16. Fort de l'Est (Taf. XXXVIII und XXXIX). Das Werk hat die Rechteckform, vertheidigt mit seiner Nordseite das Terrain zwischen der Mühle von Stains und Dugny und mit der Ostseite den Raum südlich von Le Bourget bis Aubervilliers; der Raum zwischen Le Bourget und Dugny ist jedoch durch die gewählte Tracé-Anlage weniger berücksichtigt. Die Kehlvertheidigung gegen St. Denis und Paris wurde dagegen mit zwei Fronten bedacht, wovon die erstere halbanliegendes Revêtement mit Rondenweg und parallel zur Courtine im Innern zwei Officiers-Pavillons besitzt.

An der östlichen Courtine befinden sich eine Kaserne und in den anstossenden Bastionen zwei Pulvermagazine. Die Nord- und Südseite zeigen je neun Wallcasematten.

Befestigung des St. Denis- und Ourcq-Canales (Taf. XLII). Der ausspringende Winkel der Enceinte bei Villette flankirt die beiden gerade geführten, mit brustwehrartigen Dämmen versehenen Wasserlinien des Ourcq- und St. Denis-Canales. Die

Die circa 1000 Schritt lange Linie längs der Höhen von Montmorency, Graulay, Sarcelles, Arnouville bietet eine Gegenstellung, die viele taktische Vortheile besitzt und die vorgeschobene circa 5000 Schritte lange Linie — zwischen den massiv gebauten Ortschaften Montmagny, Pierrefitte und Stains, deren Schlüsselpunkt die isolirte Höhe um Montmagny ist — flankirt. Die volle Beherrschung des Vorfeldes, somit auch der Strecke la Briche und Double Couronne du Nord, aus der leicht zu vertheidigenden, frontal starken Stellung erlaubt hier die Strassen-Defiléen, zwischen welche natürliche und künstliche Hindernisslinien eingeschaltet sind, mit geringen Kräften gegen sehr starke Ausfälle aus dem Brückenkopf zu halten.

Es folgen somit in diesem mit Culturen und Ortschaften reich bedeckten Terrain auf 2 bis 3000 Schritt zwei Stellungen, welche die Befestigung von St. Denis in dem schmalen Defilée zwischen der Seine und dem Inundations-Kessel von Courneuve-Stains-Dugny umklammern.

Die Offensive aus dem Platz ist grösseren Truppenkörpern sehr erschwert, da der vorhandene Sammel- und Entwicklungsraum nach Passirung der wenigen Passagen in der Wirkungszone der auf den Höhen postirten Geschütze liegt, jeder Stoss gegen Norden concentrisch bekämpft werden kann, und kaum zu maskiren ist.

II. Zwischen dem Croultbach und Ourcq-Canal.

Dieser Abschnitt wird im Westen von dem befestigten Canal von St. Denis geschlossen, dem nach Nordosten die Fort-Reihe l'Est, Aubervilliers und Romainville vorgelegt ist, wodurch ein 7500 Schritt langer, circa 2000 Schritte tiefer Entwicklungsraum gedeckt wird. Das Vorterrain dieser Werke erlaubt die vollste Geschützwirkung, ist vollkommen übersichtlich, bietet schlechte Gegenstellungen, die erst durch künstliche Herrichtung hinter dem Molette und Morée Bache geschaffen werden können, und die überhaupt nur dann zu halten sind, wenn die dominirenden und sie flankirenden Terrain-Vorsprünge von Raincy bis Galant vert, und Stains bis Garches gleichzeitig besetzt sind.

III. Zwischen dem Ourcq-Canal und der Marne.

Das Plateau von Montfermeil-Gagny und Raincy, von den beiden Wasserlinien circa 2000 Schritte abstehend, hat gegen den Mont

Avron eine Entwicklung von 5000 Schritt und ist frontal sehr stark. Hinter der Zone von massiven Orten, die mit einem Netz von Gartenmauern zusammenhängen und ein bedeutendes Annäherungshinderniss bilden, liegen die steilen mit Felswänden unterbrochenen Hänge von Gagny und Raincy. Das Plateau und der Raum zwischen dem Ourcq-Canal ist mit Wald überdeckt, maskirt jede Bewegung und erleichtert die Vertheidigung der Flanken, die sich auf die genannten Wasserlinien stützen kann. Ebenso günstig als die Stellung Raincy-Gagny ist die befestigte Ostfront des Plateau von Montreuil, zwischen den Werken Noisy, Rosny und Nogent, in einer Ausdehnung von 7500 Schritt, welche sich auf die vom Fort Romainville und der Redoute la Faisanderie flankirten Wasserlinien der Marne und des Ourcq-Canals stützt.

Zwischen den beiden Plateau's liegt, im ausgiebigen Schussbereich beider Defensiv-Stellungen, als Zankapfel und Annäherungsterrain für den schrittweisen Angriff, der Mont Avron, durch einen niederen Sattel vom Fort Rosny getrennt, der — gegen Westen und Süden offen und übersichtlich — gegen Villemonble und Gagny aber mit grösseren Gärten und Villen-Complexen bedeckt ist.

IV. Zwischen der Marne und Seine.

In weitem Bogen umspannt das Rideau von Noisy le Grand, Champigny, Ormesson, Sucy, Boissy, St. Leger bis Villeneuve St. Georges in einer Ausdehnung von 2 Meilen die Marne-Niederung und wird durch den Morbrasbach in 2 gleiche Theile getheilt. Der nördliche Abschnitt ist an beiden Flügeln durch die Marne gesichert. Das Angriffs- und Kampfterrain, welches sich von Joinville bis zu der Einsenkung von Villiers sur Marne zieht, liegt in dem Kreuzfeuer der natürlichen Bastione östlich von Brie und Champigny. In der Mitte der Stellung maskiren ausgedehnte Waldungen jede Truppen-Aufstellung, während an den Flügeln der ausgedehnten Stellung die Orte Noisy le Grand und Chennevières die Stützpunkte in dem offenen Terrain bilden.

Die befestigte Stellung von Nogent bis zur Redoute la Faisanderie ist ganz defensiv und erlaubt nur die Hindernisslinie — Marne bei Joinville — zu übersetzen; vorausgesetzt, dass die Brücke von Joinville nicht in der Uebereilung gesprengt worden wäre, wie es factisch im September 1870 geschah. Eine Action von Joinville gegen

Champigny auf der schmalen einem Defilée ähnlichen Landzunge ist frontal durch das Rideau begrenzt, hat keinen Entwicklungsraum, daher man numerisches Uebergewicht hier schwer zur Geltung bringen kann.

Der Abschnitt des Rideau von Sucy en Brie bis Villeneuve-St. Georges schliesst im Kreisbogen den keilartigen Raum zwischen Seine und Marne, hat an der letzteren einen vorgeschobenen Posten, den Montmesly, gegen die Seine zu ein offenes Actionsterrain bis zu der Geschütz-Wirkungs-Sphäre des Werkes Charenton, welches den Seine- und Marne-Uebergang deckt. Das Rideau selbst ist an Stützpunkten und Annäherungshindernissen reich, während das Plateau südöstlich davon mit ausgedehnten Waldungen — die jede Bewegung maskiren — bedeckt ist.

V. Zwischen der Seine und Bièvre.

Bei dem offenen, hindernisslosen Terrain dieses Abschnittes müssen die Ortschaften die Stützpuncte in den Gegenstellungen bilden. Taktisch günstig ist die Linie Haute-Bruyères, Villejuif, Sacquet, sobald sie von dem Vertheidiger occupirt ist, indem selbe das Terrain im Süden vollkommen beherrscht, während die Abhänge in den Flanken von den Werken Montrouge und Ivry bestrichen werden. Stützpunkte für eine Gegenstellung bilden die Orte l'Hay, Chevilly und Thiais, während Orly, Rungis und Frènes eine zweite Linie markiren.

VI. Plateau von Villacoublay.

Das compacte Bergplateau, welches mit seinen Abfallsstufen und Lehnen bis zur Bièvre und Seine reicht und Paris und Versailles berührt, hat nach allen Seiten eine solche Anhäufung von natürlichen und künstlichen Annäherungshindernissen, dass ein Angriff, besonders von der Südfront von Paris ausgehend, selbst bei sehr überlegenen Kräften in den Verkehrs-Defiléen, die er benutzen muss, aufgehalten werden kann; daher eine gleichzeitige Action zwischen Bièvre und Seine schwer zu realisiren ist, indem auf ein Zusammenwirken der einzelnen Abtheilungen und auf die Uebersicht des Kampfterrain nicht gerechnet werden kann.

Die vom Plateau ausgehenden Actionen sind dagegen besonders gegen Norden, Westen und Süden sehr begünstigt, da der Geschütz-Ertrag von hier aus die Linien der Bewegungshindernisse übergreift und selbe vollkommen beherrscht. Am markirtesten dürfte sich der Einfluss der Flankenstellung Bagneux-Verrières auf eine Action im Süden von Villejuif manifestiren.

Gegen Nordwesten schliesst diesen Abschnitt das Thal von Sèvres, Chaville und Viroflay.

Da hier Häuser und Villen aneinander schliessen, die coupirten mit Gärten und Parkanlagen bedeckten Hänge mit Terrassen und Felswänden wechseln, so ist jede grössere Action umsomehr ausgeschlossen, als Feuerwirkung und Bewegungsfreiheit — die Strassen ausgenommen — möglichst beschränkt sind.

VII. Waldgebirge im Norden von Versailles.

Die Landzunge von Genevilliers wird in der Linie Sèvres-Bougival von einem zerrissenem Waldgebirge geschlossen und theilweise beherrscht. In den Flanken mit steilen Hängen an die Seine herantretend und leicht zu sichern, bietet die Stellung zwischen St. Cloud, La Bergerie, Buzanval, Bougival viele taktische Vortheile, beherrscht den offenen Terrain im Norden vollkommen, ist vom Feinde schwer zu übersehen, durch Hindernisslinien längs der Waldungen leicht zu verstärken.

Ein Angriff, der sich auf den Mont Valérien stützt, hat wenig Entwicklungsraum und kann auf eine Unterstützung vom rechten Seine-Ufer, da selbes bedeutend dominirt ist, gar nicht rechnen.

Die wichtigen Punkte in dieser Gebirgspartie liegen im Süden und dominiren das Becken von Versailles. Um zu der Linie Rocquencourt-Chesnay-Jardy von Norden her zu gelangen, müssen mehrere Hindernisslinien und Defiléen passirt werden.

VIII. Zwischen Orgemont und Cormeil.

Die doppelte Wasserstrasse, welche in nordöstlicher Richtung die Landzunge von Genevilliers einfasst, beschränkt jede Action, so lange die Brückendefiléen bei Argenteuil-Bezons nicht gesichert sind. Dominirt wird die Landzunge von Argenteuil durch den nach Norden und Süden taktisch günstige Stellungen bietenden Höhenzug von Orgemont bis Cormeil.

Die Wirkungssphäre dieser Stellung würde im Norden die südöstliche Flanke der Stellung auf den Höhen von Montmorency stark beeinflussen.

Es resultirt aus dem Gesagten, dass die gesammte Gürtellinie von Paris nur an zwei Stellen, d. h. zwischen Croultbach und Ourcq-Canal und zwischen der Seine und Bièvre der Offensive günstige Abschnitte aufweist und dass der übrige Theil der Peripherie für grosse Actionen rein defensiver Natur ist.

(Fortsetzung folgt).

Dienst besitzen, ist gestattet, am 1. October jeden Jahres als einjährig Freiwillige in das Bataillon einzutreten. (Milit.-Wochenbl.)

Deutsche Torpedo-Boote.

Der deutschen Marine steht, wie das Archiv für Seewesen nach Berichten aus Danzig meldet, demnächst eine, wenn auch nicht umfangreiche, doch sehr interessante und bedeutsame Vermehrung bevor.

Es handelt sich um drei auf der Devrient'schen Schiffswerfte zu Danzig erbaute Boote, die den Zweck haben, im Seekriege unter die feindlichen Schiffe Torpedos zu bringen und sie so in die Luft zu sprengen. Die ganzen Boote sind aus Eisen gebaut, kaum ein Cubikzoll Holz befindet sich in den Fahrzeugen; sie haben eine längliche Form, sind etwa 60' lang und 6—7' breit. Das Ganze sieht wie ein Fisch aus. Das Deck ist nicht glatt, sondern rund, um für feindliche Kugeln keinen Zielpunkt zu gewähren. An Bord ist während der Operation natürlich kein Mensch auf den ganz flach gehenden Booten zu sehen; gesteuert werden sie ganz abweichend von jedem anderen Schiff oder Fahrzeuge, ganz vorn, und über dem Steuer befindet sich an Deck eine kleine Erhöhung, um dem Steuermanne das Stehen möglich zu machen, und gleichzeitig in dieser Erhöhung eine zollgrosse Oeffnung, die dem Steuernden als Ausguck dient. Die Eisenplatten, die zur Verwendung gekommen, sind natürlich in Hinsicht auf die Gefahr, der diese Fahrzeuge, deren Operationsfeld in unmittelbarster Nähe der feindlichen Schiffe liegt, fortwährend ausgesetzt sind, so dick gewählt, als dies unbeschadet der Schnelligkeit geschehen konnte.

Diese kleinen Schraubendampfer — es sind Dampfbarkassen — werden mit Petroleum geheizt werden. Im Hintertheile der Barkassen, deren Schornstein übrigens so klein ist, dass auch er keinen Zielpunkt abgibt, befinden sich eiserne Vorrathsfässer, sogenannte „Bunkers", die zur Aufnahme des Petroleums bestimmt und auch durch die Dicke des Eisens genügend gegen Kugeln geschützt sind. Um das ganze Fahrzeug läuft eine kleine, etwa fussbreite Galerie, die von einem Geländer, das aus einer eisernen Kette gebildet wird, umgeben ist. Der Raum zur Aufnahme der Torpedos liegt in der Mitte; in ihm müssen sich die wenigen Leute, die sich zur Legung der Sprengtor-

geschosse am Bord befinden, ebenfalls aufhalten. Eine der Barkassen befindet sich bereits im Wasser, ihr fehlt nur noch die Maschine; im Uebrigen befindet sie sich schon ganz im fertigen Zustande, mit jenem grauen Anstrich versehen, den im Kriegsfalle alle Kriegsschiffe erhalten, um das Zielen zu erschweren. Die beiden anderen befinden sich noch im Bau auf dem Stapel.

Französische Befestigungs-Projecte.

Nach der „Liberté" besteht die Absicht, das System der Forts, welche Paris umringen, zu completiren und neue in grössere Entfernung von der Enceinte zu erbauen. So sollen die Forts von Vanvres und Issy auf die benachbarten Höhen von Chatillon und Hautes-Bruyères verlegt werden und scheint man gleichfalls entschlossen, auf den Höhen von Orgemont (im Nordwesten) ein Fort zu errichten. Ein anderes soll — zur Ausfüllung der Lücke im Südwesten — zwischen dem neuen Fort Issy und dem Mont Valérien gebaut werden.

Weiters soll nach der „Patrie" an der Stelle der aufzulassenden Forts eine zweite Umwallung hergestellt werden, so dass Paris auf gewissen Punkten eine doppelte Hauptumfassung bekommen würde. Der Zweck ist, aus Paris eine Festung zu machen, die nicht allein uneinnehmbar, sondern auch kaum einschliessbar ist.

Ferner hat man, da der Verlust von Elsass und Lothringen die Annahme eines neuen Landesvertheidigungs-Systems und eine Aenderung der Classification der festen Plätze nothwendig gemacht hat, auch die Zukunft der anderen Festungen ins Auge zu fassen begonnen. So hat Longwy, das bei Frankreich geblieben ist, durch seine Lage — 5 Kilometer von der belgischen und 8 von der deutschen Grenze — jetzt eine erhöhte Wichtigkeit. Die schon im Jahre 1856 begonnenen inneren Arbeiten zur Aufnahme einer grösseren Garnison sollen vollendet und die Höhen von St. Martin durch ein bedeutendes Werk gekrönt werden. In ähnlicher Lage wie Longwy befinden sich Verdun und Toul; auch ihnen soll besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Befestigungs-Pläne liegen ferner vor: für Laon, St. Quentin, Douai, Lille, Valenciennes, aus denen ein furchtbares „Quadrilatère" gemacht werden soll. Auch für Blaye, Lyon, Grenoble, Cherbourg etc. werden Fortifications-Projecte studirt. Dagegen soll St. Omer ent-

festigt und zum Sitze einer Artillerie-Schule gemacht, Belfort aber wieder zu einem befestigten Lager, Instructions-Ort und Manöver-Platz erhoben werden. — Es bleibt jedoch abzuwarten, welche Entschlüsse nach Klärung dieser verschiedenen, noch etwas durcheinander laufenden Ansichten die Regierung eigentlich fassen wird.

(Nach Allg. Milit.-Zeitg.)

Die Befestigungen von Czenstochau.

Die Befestigungs-Werke, mit denen man die Stadt Czenstochau und das in der Nähe gelegene Pauliner-Kloster zu umgeben beschlossen hat, sollen in einem solchen Umfange projectirt sein, dass 16 umliegende Dörfer in dieselben mit hineingezogen werden sollen. Die unlängst in Angriff genommenen Fortifications-Arbeiten beschränken sich zunächst auf Schanzengraben und Aufwerfen von Erdwällen. In nächster Zeit wird der Ingenieur-Oberst v. Struve, der Erbauer der über den Dniepr führenden grossen Eisenbahn-Brücke bei Kiew, in Czenstochau erwartet, um die Leitung der Fortifications-Arbeiten zu übernehmen. (Allg. Mil.-Zeitg.)

Vollendung des Fort Garrison-Point bei Sheerness.

Dieses Granitfort, dessen wir schon mehrmals Erwähnung gethan haben *), geht nach der „Naval and Military Gazette" (Nr. 2067 v. l. J.) seiner vollständigen Vollendung entgegen, indem bereits die Hälfte der für dasselbe bestimmten eisernen Scharten-Schilde eingesetzt ist, und 14 von den 38 Stück 9Zöllern, mit welchen es armirt werden soll, in den Schartenstöcken aufgestellt wurden.

Jedes dieser Geschütze wiegt 12 Tonnen, das Geschoss-Gewicht derselben beträgt 250 Pfd., und setzt man voraus, dass man im Stande sein wird, damit die Eisenwände gewöhnlicher Panzerschiffe schon auf 1000 Yards Entfernung zu durchbohren. S.

Versuche mit Strassen-Locomotiven in England.

Ein aus mehreren höheren Officieren zusammengesetztes Comité beschäftigt sich in England damit, die Frage der Ausnützung der

*) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" Jahrg. 1870, S. 640 u. f., dann Taf. XXXI; ferners Jahrg. 1871, S. 28 und Taf. II.

naio 1862, kürzlich bei Voghera in Rom vollinhaltlich hera kommen ist. In einem der nächsten Hefte wird es uns vielleich gönnt sein, auf Grund der genannten Publication, sowie me gleichzeitigen Brochüren von Briguone, Massari etc. näher a ganze italienische Landes-Vertheidigungs-Project zurückzuko

Kautschuk-Parallels.

Dieselben sind aus vulcanisirtem geruchlosen Kautschu gestellt, und unterliegen weder dem Schwinden noch dem A andergehen der Theile, da sie aus einem Stücke bestehe widerstehen den Witterungseinflüssen und bewahren ihre sc Kanten auch bei langem unausgesetztem Gebrauche. Die blan lirten Flächen schützen sie vor dem Ansetzen des Staubes un gen dadurch zur Erzielung einer reinen Arbeit bei.

In Folge dieser Eigenschaften und der ungleich längeren D haftigkeit sind die benannten Parallels jenen aus Holz unb vorzuziehen.

Die Preise stellen sich bei:

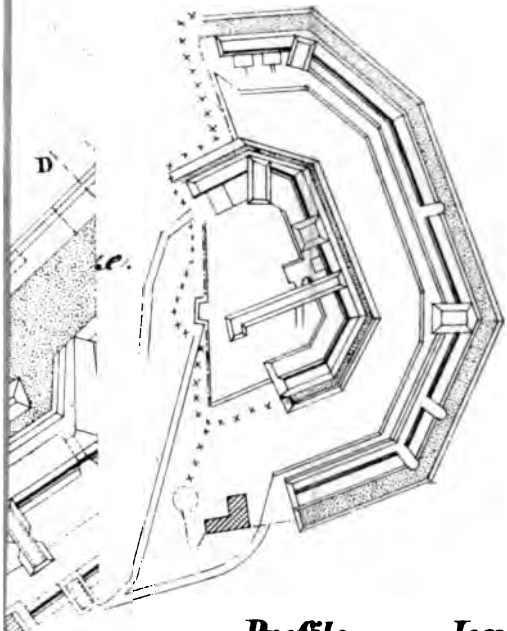
60°	15	Cm.	auf	20	kr. österr.	Währg.
„	25	„	„	25	„ „	„
„	36	„	„	30	„ „	„
45	13	„	„	20	„ „	„
„	19	„	„	25	„ „	„
„	26	„	„	30	„ „	„

Zu beziehen bei Heinrich Becher, Wien, VIII. Bezirk, B gasse Nr. 16.

In der Constructions-Abtheilung der I. Section des techni und administrativen Militär-Comité werden diese Parallels längere Zeit zur vollen Zufriedenheit benützt.

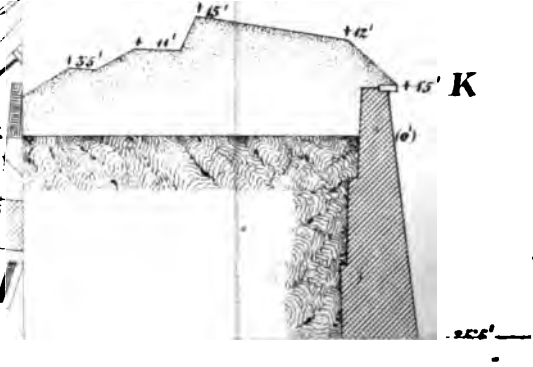
Z

Tafel XLI.



Profile von Issy.

1:288



Lith. im kk. t.

ungen zu gewinnen, hatte für's Erste schon die Wahrscheinlichkeit einer glücklichen Lösung der Aufgabe „eine klare, zusammenhängende, auf authentische Daten basirte Darstellung des Wesens der neuen Geschütze grossen Calibers zu liefern" für sich. Er entspricht aber dieser Voraussicht durch sein Buch auch in vollkommen befriedigender Weise.

Mit Englands schmiedeisernen Vorderladungs-Geschützen beginnend deutet er zuerst den Weg an, welchen die englischen Artilleristen gingen, bis sie endlich bei den künstlichen Rohrconstructionen von Armstrong und Fraser als den am meisten ausgebildeten, anlangten, von denen das letztgenannte System schliesslich die Oberhand behielt. Es folgt nun die Beschreibung der Erzeugung der Geschützrohre beider Systeme, die Darstellung der inneren Construction derselben, eine detaillirte Abhandlung über die zugehörige Munition, Rahmen und Laffeten, wornach eine Tabelle mit den wichtigsten Daten über die systemisirten Woolwich-Geschütze das Capitel über die englischen Geschütze schliesst.

Von dem englischen Vorderladungssysteme geht der Verfasser zu den Krupp'schen gussstählernen Hinterladern über, welche im Vereine mit ersteren und den schwedischen und französischen gusseisernen Hinterladungs-Kanonen überhaupt die drei Richtungen bezeichnen, nach welchen die Construction grosser Geschütze bisher mit Erfolg ausgebildet wurde.

Der Verfasser hat diesen Abschnitt in Bezug seines inneren Baues analog dem Vorhergehenden behandelt, was man wegen der Leichtigkeit der Vergleichsanstellung nur anerkennen muss. Er geht von den Eigenschaften, der Darstellung und Bearbeitung des Gussstahls wieder zur Rohrconstruction über, behandelt hierauf den Rundkeil-Verschluss mit dem Broadwell'schen Abschlussring, als das gegenwärtig letzte Stadium der Verbesserung dieser Verschlusseinrichtung, detaillirt die Munition, Rahmen und Laffetten und schliesst abermals mit einer sehr reichhaltigen und ganz besonders werthvollen Tabelle der wesentlichsten Daten über die Krupp'schen Schiffs- und Küstengeschütze neuester Construction.

Der dritte Haupttheil des vorliegenden Buches befasst sich mit den schwedischen und französischen gusseisernen Hinterladungs-Kanonen, und beginnt mit einer Auseinandersetzung des Principes des Hohlgusses mit innerer Kühlung, worauf die Beschreibung der schwedischen Hohlgussmethode und des französischen Kerngusses, der äusseren und inneren Rohrconstruction, Munition u. s. w. in derselben Reihenfolge wie früher folgt. Den Schluss bildet eine Tabelle der Hauptdaten über die französischen Marinegeschütze (System 1864—1866).

Die sich hieran schliessende vergleichende Beurtheilung der früher beschriebenen Geschützsysteme in Bezug auf Ladeweise, Treffsicherheit, Ausdauer und Preisverhältnisse der Rohre, ist reich an schätzenswerthen, und was besonders zu bemerken, authentischen Angaben, und ermöglicht ein richtiges Urtheil über den absoluten und relativen Werth der verschiedenen Systeme, je nachdem der Beurtheilende sich auf den Standpunkt des einen oder anderen Vergleichsfactors stellt.

Es sei uns gestattet, hier das bezügliche Resumé des Verfassers anzuführen; er sagt:

„Die zu Gunsten der Hinterladung geltend gemachten Vortheile, welche hauptsächlich in der grösseren Feuerschnelligkeit des Geschützes, dann in der leichteren, gefahrloseren und regelmässiger durchzuführenden Bedienung desselben gipfeln, werden von dem Nachtheile der Complication des Verschluss-Apparates nicht überwogen. Ganz besonders sind es die Krupp'schen Rücklader, welche hinsichtlich ihrer mechanischen Einrichtung den Vorzug verdienen.

Die Treffsicherheit und Bahnrasanz der nach dem preussischen System construirten Geschütze grossen Calibers steht bisher unübertroffen da.

Die zweckmässige Verwerthung des Gussstahls als Rohmaterial verleiht den aus der Krupp'schen Fabrik hervorgegangenen Geschützen die meiste Gewähr einer grossen Ausdauer. Es ist zwar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch Stahlrohre vor der Zeit untauglich werden können, da wegen mannigfacher, mitunter nicht abzusehender Einflüsse bei der Erzeugung und beim Gebrauche der Geschütze von einer unbedingten Sicherheit schwerer Rohre keine Rede sein kann. Allein nach den bisherigen Erfahrungen ist die Behauptung zulässig, dass die Gussstahl-Geschütze unter den bestehenden Rohren grossen Calibers noch immer die grösste Widerstandsfähigkeit besitzen.

Der ungleich höhere Anschaffungspreis gussstählerner Kanonen im Vergleiche zu den Kosten gusseiserner oder schmiedeeiserner Geschütze wird insoferne ausgeglichen, als die Gesammtleistung der Krupp'schen Hinterlader eine anderer Rohre weitaus überbietet.

Ungelöst bleibt das Problem, Bessemer-Metall zur Geschütz-Fabrication zu verwenden, so lange nicht die entsprechenden Mittel gefunden sind, grosse Stahlklötze von durchaus gleicher Homogenität darzustellen.

Auch Bronce scheint zur Herstellung rentabler Geschütze grossen Calibers deshalb nicht geeignet zu sein, weil Broncerohre bei Anwendung beträchtlicher Pulverladungen rasch ausbrennen, und trotz des Bereifens nach einer verhältnissmässig geringen Schusszahl ganz erhebliche Erweiterungen im Lademasse zeigen."

Der Abschnitt „Wirkung der Geschosse gegen Panzer" fasst das in dieser Beziehung wissenswerthe, von der Erzeugung der Panzer angefangen, die Construction der Panzerschilde, deren Zerstörungsart, das Geschossmaterial, die Gesetze für das Durchschiessen freistehender Panzerplatten u. s. f., bis zur Leistungsfähigkeit der verschiedenen Geschützsysteme gegen Panzer zusammen. Dieser Stoff ist, unsers Wissens nach, noch nirgends in so prägnanter und doch so erschöpfender Weise behandelt worden.

Wir übergehen die nun folgende Zusammenstellung über die in einigen Staaten Europa's eingeführten gezogenen Kanonen grossen Calibers von künstlicher Metallconstruction, welche für den Landartilleristen und Seeoffizier gleich interessant ist, und wenden uns zu dem Anhange, in welchem der Verfasser mehrere Notizen über gezogene Wurfgeschütze veröffentlicht, und die Constructionen einiger Gegengewichts-, dann der hydraulisch-pneumatischen Laffeten bespricht. Erstere Notizen verdienen schon deshalb die Aufmerksamkeit, weil die gezogenen Wurfgeschütze, eine Schöpfung neuesten Datums, sich bereits im

Festungskriege mit grossem Erfolge bewährt haben. Eingehendes jedoch über dieselben noch nicht verlautete. Unter den beschriebenen Gegengewichts-Laffeten befindet sich auch eine vom Verfasser für Hinterladungs 24 Pfdr. construirte und vom technischen und administrativen Militär-Comité versuchte derlei Laffete, welche sehr gut entsprochen hat.

Die dem Buche beigegebenen 5 Tafeln bilden eine grosse Zierde desselben. Wenn wir nun hinzusetzen, dass der im Obigen skizzirte reichhaltige Stoff sammt den vielen umfangreichen Tabellen auf bloss 158 Seiten zusammengedrängt ist, so glauben wir damit noch einen der Vorzüge dieses Werkes hervorgehoben zu haben, welcher darin besteht, dass der Verfasser bestrebt war, allen Weitschweifigkeiten aus dem Wege zu gehen, und sich stets nur mit lobenswerther Kürze an das Wesen der Sache zu halten, was ihm, ohne Eintrag für das Verständniss, auch bestens gelungen ist.

Alles zusammengenommen, dürfte schon aus dieser kurzen Skizze über das Werk vom Oberlieutenant v. Eschenbacher erhellen, dass es nicht nur jedem Artillerie-Officier bestens zu empfehlen ist, sondern auch überhaupt über den beregten Gegenstand ein so glücklich verarbeitetes Material von Notizen und Daten, die bis in die jüngste Zeit reichen, bringt, dass Jedermann der sich für diese so wichtige Frage interessirt, darin eine reiche Quelle der Anregung und Belehrung finden wird. S—z.

Handbuch für die k. k. Genietruppe. Bearbeitet von mehreren Officieren des General der Cavallerie Erzherzog Leopold 2. Genie-Regiments. Wien. Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 1871. (480 Seiten in 12° und XXXIX Tafeln, Preis 75 kr. öst. Whg.)

Schon auf Seite 63 unserer diesjährigen Bücheranzeige waren wir in der angenehmen Lage, das Erscheinen eines neuen „Handbuchs für die k. k. Artillerie" ankündigen zu können, welches inzwischen bis zur 6. Lieferung vorgeschritten ist und sich einer sehr bedeutenden Verbreitung in der k. k. Armee zu erfreuen hat. Wir können daher nur wünschen, dass das Gleiche mit dem uns vorliegenden Vademecum für die k. k. Genie-Truppe geschehe, da dasselbe ebenfalls einem wirklichen Bedürfnisse entgegenkömmt, und eine Menge so praktischer und zeitgemässer Angaben zusammenfasst, dass nicht nur der Genie-Officier, sondern auch der Pionnier-, und jeder mit irgend einer technischen Aufgabe betrauter Officier einer anderen Waffengattung, im gegebenen Falle daraus sehr grossen Nutzen schöpfen kann.

Da wir den Inhalt der im Jahre 1868 erschienenen 1. Auflage dieses Handbuches wohl bei einem grossen Theil unserer Leser als bekannt voraussetzen dürfen, so beschränken wir uns bloss darauf hier hervorzuheben, dass die frühere Eintheilung des Werkes zwar im Ganzen beibehalten erscheint, der Text aber sorgfältig revidirt, und darin alle Veränderungen berücksichtigt wurden, die durch die Einführung des Dynamits u. s. w. in den verschiedenen Zweigen des Genie-Truppen-Dienstes inzwischen eingetreten sind. Ausserdem wurden die Notizen aus der Mechanik, Baukunst, dem Eisenbahnbau und der Waffen-

„Umschau in der Militär-Literatur", welche ausser zwei Bücher-Besprechungen auch kurze Charakteristiken der gegenwärtigen französischen, italienischen und scandinavischen Militär-Journalistik enthält und dazu beiträgt, den Inhalt des Heftes möglichst vielseitig, anziehend und belehrend zu machen.

Die beigegebenen Pläne sind sehr nett ausgeführt, die sonstige Ausstattung des 120 Seiten starken Heftes wurde von der Verlagshandlung mit anerkennenswerther Sorgfalt bewerkstelligt, während der Text, in leichter ansprechender Form gehalten, offenbar auf einen sehr weiten Leserkreis berechnet erscheint, welcher dem Blatte gewiss bald zuströmen wird. Wir glauben daher, diese vielversprechende Zeitschrift, welcher jedenfalls ein sehr interessantes Material zu Gebote steht, auch unseren Lesern bestens anempfehlen zu können. S.

Une page d'histoire contemporaine devant l'assemblée nationale par le Général Trochu. Paris 1871. J. Dumaine. (150 Seiten in 8°, Preis 95 kr.)

Dieser vom gewesenen Gouverneur von Paris seinen Wählern zur Nationalversammlung vorgelegte Rechenschaftsbericht bringt die von ihm in dieser Versammlung gehaltenen Reden vom 30. Mai, 2., 13., 14. und 15. Juni d. J., in welchen die militärischen und politischen Ereignisse während der Belagerung von Paris unter der Leitung der Regierung des 4. September 1870 behandelt werden.

Derselbe kann nach der Stellung des Autors, der eigens erwähnt, dass er das Angeführte durch Zeugen und Documente zu bekräftigen im Stande ist, als authentisch betrachtet werden. Zugleich ist diese Schrift, in welcher der Verfasser nicht Personen, sondern bloss Institutionen und Regierungsformen als die Urheber des unglücklichen Ausganges im Kriege 1870—1871 angreift, und welche die Hauptmomente der Belagerung hervorhebt, als eine Art officieller Einleitung für die historische Bearbeitung der Vertheidigung von Paris anzusehen.

Trochu präcisirt darin zuerst seine Stellung als Gouverneur von Paris, sowohl unter dem Kaiserreich, als nach der Revolution vom 4. September, und weist hiernach die Verantwortung für das Unzureichende aller jener Massregeln zurück, die ohne sein Wissen in dieser Periode getroffen wurden. Er geht dann auf die Darlegung der politischen Verhältnisse und auf die Vertheidungs-Instandsetzung und Armirung von Paris über, um dieselben ebenfalls näheren Betrachtungen zu unterwerfen.

Hierauf werden über die Zusammensetzung und den Geist der Besatzung in den verschiedenen Stadien der Belagerung mehrere Angaben gebracht, wobei besonders in Bezug des Grades der Disciplin und der geistigen und physischen Leistungsfähigkeit der Truppen, sowie über die Beschaffenheit des Artilleriematerials sehr wissenswerthe Daten mitgetheilt werden. Ebenso interessant sind die Beschreibung des inneren Lebens von Paris, der communistischen Strömung, die man mit Gewalt nicht unterdrücken konnte, und die auf die Ereignisse eine entscheidende Rückwirkung übte, während die Skizzirung der

Schwierigkeiten und der Reibung bei der Organisation der Armee — ohne Unter-Officiere, Officiere, Generale und Special-Waffen — uns wichtige Aufklärungen bezüglich des Aufgebens so mancher ursprünglichen Pläne liefert. Weiters wird des Einwirkens von Gambetta gedacht, dessen Ansichten über die Kriegführung Trochu nicht theilen konnte, und werden die Gründe erörtert, denen das Misslingen des Ausfalles in der Ebene von St. Denis und der Schlacht von Buzanval zuzuschreiben ist. Ausserdem erhalten wir über die Lebensmittelnoth in Paris, über den Mangel an Pferden u. dgl. wichtige Aufschlüsse, sowie auch das Urtheil des Generalen über die Nationalgarde und deren Verhalten bei den Ausfallsgefechten von grossem historischem Interesse ist.

Da dieser Rechenschaftsbericht ferner durchaus leidenschaftslos und würdig gehalten ist, so kann er als wichtiger Beitrag zur Geschichte der Belagerung von Paris betrachtet werden und wird jedenfalls zur Klärung des Urtheils über viele Ereignisse in dieser Periode wesentlich beitragen. G—rn.

Mémoire sur la Défense de Paris. September 1870 — Janvier 1871. Par E. Violletle-Duc, Ex-lieutenant-colonel de la légion auxiliare du génie, Paris. Vve. A. Morel & Cie. 1871. Mit einem Atlas von 12 Tafeln und 37 Figuren im Texte (237 Seiten in gr. Oct. Preis 15 fl.).

Unter allen den Werken, die bisher über die 1. Belagerung von Paris erschienen, ist das vorliegende sowohl für den Artillerie-, als Genie-Officier als das interessanteste und wichtigste zu bezeichnen, indem dasselbe sich nicht nur eingehend mit den Angriffs- und Vertheidigungs-Arbeiten im Allgemeinen beschäftigt, sondern auch, durch viele Pläne und Holzschnitte illustrirt, Einblicke in die technischen Details dieser Arbeiten gewährt, die für den Fachmann sehr lehrreich sind.

Das Werk hat ferner noch das unzweifelhafte Verdienst, uns mit mehreren Arbeiten bekannt zu machen, die von Seite der Pariser-Armee während der Ausfallsgefechte selbst hergestellt wurden, und deren Spuren, sowie jene von vielen anderen französischen Contre-Approchen u. s. w., durch die nachfolgenden Ereignisse grossentheils verwischt, sonst vielleicht nur sehr ungenau oder gar nicht der Nachwelt überliefert worden wären.

Ferner ist hervorzuheben, dass der Verfasser, durch mehrere Schriften, worunter z. B. der grossartige Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle, ohnedem schon rühmlich bekannt, um so mehr als competent angesehen werden muss, als er während der ganzen Belagerung das Genie-Corps der Nationalgarde commandirte und hierbei Gelegenheit fand, sich öfter nicht nur durch Umsicht und Energie besonders auszuzeichnen, sondern auch durch persönliche Bravour sich sogar die Anerkennung seiner Gegner im vollen Masse zu erwerben *).

*) Die „deutsche Bauzeitung" (Nr. 16 v. l. J.) widmete ihm, so wie den Pariser Architecten überhaupt und dem Genie-Corps der Nationalgarde, das sie als eine wahre Elite-Truppe bezeichnet, in einer längeren Notiz ein sehr warmes Lob.

Um jedoch nicht mit zu grossen Ansprüchen an dieses Buch heranzutreten, darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass es vielleicht etwas zu rasch nach den betreffenden Ereignissen erschienen ist, dass der Verfasser den eigentlich leitenden Kreisen ferne gestanden, und dass er als Nichtmilitär, und durch den Aufstand der Commune an detaillirten Aufnahmen gehindert, wohl nicht ganz in der Lage war, sein Buch von allen Versehen und Ungenauigkeiten frei zu erhalten. Die daraus etwa entstandenen Mängel werden aber gewiss grossentheils dadurch aufgewogen, dass der Verfasser überall ungescheut seine volle Ueberzeugung zum Ausdruck bringt und namentlich die von seinen Landsleuten begangenen Fehler freimüthig eingesteht, daher sein Werk in vieler Beziehung — abgesehen von dessen technischem Werthe — als eine kriegsgeschichtliche Quelle ersten Ranges für alle Jene anzuempfehlen ist, die sich überhaupt eingehender mit dem Studium der 1. Belagerung von Paris beschäftigen wollen. Wir sind demnach auch überzeugt, dass dasselbe bald grosse Verbreitung finden und dem greisen Künstler um so mehr eine grosse Zahl neuer Verehrer zuführen wird, als die Schreibweise, durchaus klar und elegant gehalten, nicht nur für den Fachmann, sondern auch für den Laien sehr gut verständlich ist, und durch eingestreute geistreiche und oft sehr treffende Bemerkungen trotz mancher Wiederholungen etc. zu einer besonders anziehenden gestaltet wurde.

Da es uns an Raum gebricht, ausführlicher auf die Kritik dieses Buches einzugehen, so beschränken wir uns im Nachstehenden den Inhalt desselben mindestens in dessen Hauptumrissen zu charakterisiren*).

Das Buch zerfällt in einen allgemein militärisch-politischen Theil (zu welchen wir die 3 Vorreden und die Abhandlung: „Ueber Disciplin und Unterricht“ rechnen) und in einen fortificatorisch-kriegsgeschichtlichen Theil. — Der Erstere berührt zumeist schon bekanntere Gegenstände, ist aber gegenüber seinen Landsleuten so objectiv gehalten, wie man es selten von einem Franzosen zu lesen gewohnt ist, daher ebenfalls sehr lesenswerth.

Letzterer bringt zuerst ein Exposé, mit der summarischen Aufzählung der Befestigungen von Paris vor der Belagerung, mit kritischen Bemerkungen bezüglich der Nichtbesetzung der strategisch und taktisch sehr wichtigen Höhen im Süden und Osten und über die Leitung und den Geist der Vertheidigungs-Instandsetzung im Allgemeinen. Hierauf folgt ein Abschnitt: „Ueber die 1. Periode der Vertheidigung“, welcher näher auf die Arbeiten eingeht, die bis Ende October 1870 zur Verstärkung der Pariser-Befestigungen hergestellt wurden, und das 1. Ausfallsgefecht von Buzanval und die Ursachen von dessen Misslingen, sowie manche andere Uebelstände berührt, die bei der obersten Leitung der Vertheidigung gleich damals zu Tage traten. Es werden ferner hier mehrere Vorschläge gemacht, wie man diese Uebelstände hätte verhindern können. — Der nächste Abschnitt behandelt die Zeit vom Ende October 1870 bis zur Capitulation, in derselben, bloss die Hauptzüge der Vorfallen-

*) Mehrere der wichtigsten Daten aus Viollet-le-Duc wurden auch in dem, in diesem Hefte angefangenen Aufsatze: „Zur Belagerung von Paris“, von Hauptmann Graf Geldern aufgenommen.

heiten beleuchtenden, kritischen Weise. Hervorzuheben dürften sein: die Schilderung der am 20. November 1870 von den Franzosen innegehabten Stellungen und des deutschen Einschliessungs-Gürtels, die Beschreibung des Ausfallsgefechtes von Champigny (30. November und 2. December) und die Folgerungen, die der Verfasser bezüglich der Anwendung von flüchtigen Verschanzungen während des Kampfes daran knüpft. Ferner die Herleitung der Gründe, welche zur Occupation des Mont Avron führten, und die Fehler der daselbst errichteten fortificatorischen Anlagen. Nicht weniger interessant ist jedoch auch das, was der Verfasser über die Affaire von Drancy (30. und 31. December), über die Ausführung von tranchées abris und anderer Arbeiten während derselben, dann über die Wirkung des Bombardements auf die Forts und über den Ausfall vom 19. Jänner 1871 gegen la Bergèrie u. s. w. mittheilt.

Die Schlussbetrachtungen dieses Abschnittes wenden sich zur wahrscheinlichen Dauer des Widerstandes, welchen Paris, wenn es noch Lebensmittel besessen hätte, noch zu leisten im Stande schien, zur Schilderung der Situation im Innern von Paris im Allgemeinen, worauf Vorschläge der Decentralisation von Frankreich und zur Verhinderung ähnlicher Ereignisse basirt werden, wie sie später stattgefunden haben.

Die für den Fachmann interessantesten, und vielleicht auch die werthvollsten Abschnitte des ganzen Buches sind jedoch die nun folgenden, welche zur Erläuterung der 12 Figuren-Tafeln dienen. Der Erstere derselben behandelt speciell die Angriffs-Arbeiten und militärischen Operationen, während der 2. den Vertheidigungs-Arbeiten und der 3., die Schlussfolgerungen aus Allem ziehend, hauptsächlich der Rolle gewidmet ist, welche die Befestigung von Paris gespielt hat, aber auch eine Menge militärischer fortificatorischer und politischer Excursionen enthält, die, sämmtlich sehr lesenswerth, mitunter treffende Wahrheiten enthalten und in vieler Beziehung zum ernsten Nachdenken anregen.

Im 1. dieser Abschnitte charakterisirt der Verfasser die Kampfweise der Preussen, ihre Arbeiten und Stellungen vor Paris im Allgemeinen, weist auf die Wichtigkeit hin, welche (gegenüber den neuen Geschützen) Contre-Approchen, die Arbeiten mit Krampe und Schaufel überhaupt, erlangt haben und geht dann auf das Detail der deutschen Belagerungs-Arbeiten über. Er beginnt hiebei mit den Belagerungs-Arbeiten bei Orgemont, Enghien und Montmorency, wendet sich darauf zu den baierischen Arbeiten am Plateau von Chatillon, ferner zu jenen der Preussen zwischen Buzanval, Garches und Celles-Saint-Cloud und zu den Befestigungen auf der Höhe von Raincy, endlich zu einigen Lagerbauten der Sachsen, die besonders bemerkenswerth erschienen.

Da im Texte auch die Holzschnitte der verschiedenen Profile der Batterien, gedeckten Unterstände u. s. w. eingedruckt sind, die Hauptsachen gehörig pointirt und eine Menge Bemerkungen über die Gesammt-Anordnung dieser Bauten und über den Nutzen eingeflochten werden, welchen die Deutschen während der Pariser Ausfälle aus denselben zogen, so gestaltet sich das Ganze mit Hilfe der musterhaft ausgeführten Tafeln zu einem sehr deutlichen, anziehenden und übersichtlichen Bild, welches — wenn es auch noch manche Rectifi-

cation erfahren und nicht ganz vollständig sein dürfte — doch sehr wichtige Einblicke nicht nur in den allgemeinen Gang der Belagerung, sondern auch in viele sehr lehrreiche Details derselben gestattet.

Das Gleiche lässt sich auch von dem Abschnitt: Ueber die Pariser Vertheidigungs-Arbeiten sagen, der u. A. sehr anerkennend bei den Details der, nach dem Muster von Cà-Vecchia vor Verona im Jahre 1866 erbauten, Redoute Haute-Bruyère, dann bei den Verschanzungen verweilt, die bei Champigny und Drancy (zum Theile im feindlichen Feuer während der betreffenden Ausfallsgefechte) endlich am Mont-Avron ausgeführt wurden. Der Verfasser benützt auch diese Gelegenheit, um viele seiner früheren Kritiken zu wiederholen, namentlich sich aber über den Mangel an Mauerwerksdeckung, von Traversen, gedeckten Unterständen, an Einheit der Leitung, die bei der Vertheidigung von Paris geherrscht, u. s. w. oft sehr scharf auszusprechen. Ebenso interessant sind die Bemerkungen, welche der Verfasser hier über die Verwendung der französischen Genietruppen während der Schlachttage von Champigny und Drancy einflicht, sowie viele seiner fortificatorischen Verbesserungs-Projecte, seine Details von gedeckten Unterständen, endlich von den Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten bei Ferme Graulay u. Aloutte, bei le Bourget u. s. w. Wie eingehend und vorurtheilslos der Verfasser die Sache behandelt, geht z. B. daraus hervor, dass er u. A. die französische u. österreichische Art der Palissadirungen miteinander vergleicht, wobei letzterer entschieden der Vorzug eingeräumt wird. — Nachdem der Verfasser endlich öfter die Veranlassung genommen hat, die zu grosse Sorgfalt für die Nahvertheidigung zu tadeln, welche dem ganzen Befestigungs-System von Paris innewohnte, so schliesst er diesen Abschnitt mit der Apostrophe, dass seine Landsleute von den Principien Vauban's, welchen sie bisher noch zu stark anhingen, abgehen und mehr den Anforderungen gerecht werden mögen, welche durch die Wirksamkeit der jetzigen Feuerwaffen geboten erscheinen.

Was ferner den letzten Abschnitt, oder das Resumé des ganzen Werkes anbelangt, so fügen wir dem früher Gesagten nur noch hinzu, dass wir uns wohl mit Mehreren darin, so z. B. mit den Ansichten des Verfassers über reine Militär-Festungen, dann mit seiner Art der Neubefestigung von Paris, nicht ganz einverstanden erklären können. Dagegen enthalten seine Bemerkungen: über die Verwendung der Genietruppen im Felde, über die Rolle der permanenten Fortification in künftigen Kriegen etc., mitunter wieder sehr viel Wahres und Beherzigungswerthes. Seinen sonstigen Excursionen über allgemeine Wehrpflicht, Reform der Lehranstalten und des Volksunterrichts u. s. w. wäre schliesslich zu wünschen, dass sie bei seinen eigenen Landsleuten den Anklang fänden, welchen sie in deren eigenstem Interesse verdienen. S.

Hauptgesperre 9' von einander ab. Dem indirecten Schusse vollkommen ausgesetzt, wurde diese Anlage an mehreren Stellen durchbohrt.

Rationeller construirt waren die für eine Reihe von Pritschen längs der inneren Wallgangsböschung, besonders bei St. Denis angeordneten — in Taf. XXXIX skizzirten — Unterkünfte, da selbe weder direct noch indirect getroffen werden konnten.

13. Abnahme der Friedensbedachung. Mit Ausnahme des Mont Valérien, Fort Vincennes, und der Redouten Faisanderie und Gravelle, sind die Kasernen in den Werken nicht bombensicher eingewölbt. Man beschränkte sich theilweise darauf, die Pulvermagazine ihres Friedensdaches zu entledigen, und selbes hie und da durch Erde zu ersetzen.

14. Telegraphenleitung. Alle Werke waren unter sich und mit der Stadt durch Telegraphenlinien verbunden, die längs einer Rinne in der Contre-Escarpe der Kehle in das Werk geleitet waren. Die Werke konnten aber auch durch optische Telegraphen mit einander verkehren, und soll dies durch Anwendung verschiedener Lichtfarben sehr vervollkommnet worden sein. Die Verbindung von Paris durch unterirdische in der Seine angelegte Leitungen mit dem Inneren des Landes wurde bald coupirt.

15. Anstalten zur Beleuchtung des Vorfeldes. Lichtreflectoren sollen auf mehreren Werken vorhanden gewesen sein, und dürften die bei der Marine in Verwendung stehenden Apparate hiezu gebraucht worden sein. Elektrische Beleuchtung des Vorfeldes wurde ebenfalls angewendet.

16. Baracken- und Noth-Spitalsanlagen. Nachdem in Paris selbst genügend Raum zur Unterbringung der Kranken und Verwundeten, sowie durch Einquartirung bei den Bürgern auch für den grössten Theil der Armee vorhanden war, so wurden nur in oder zunächst der Werke für die äusseren Reserven Baracken, Hütten oder Zelte erbaut. Auf dem Exercirplatz bei Vincennes und im Park von Issy waren Holz-Barackenlager angelegt.

Die Barackenanlage, wie sie auf der Ostfront vorkam, zeigt die Taf. XL. Dieselbe ist möglichst leicht, aus schwachem Rundholz hergestellt; die Gesperre sind 9' entfernt, die Eindeckung besteht aus 1zölligen Bretern, die mit Theerleinwand überspannt sind.

17. Herstellung und Sicherung der Communicationen. Es dürfte kaum eine gleiche Fläche Landes am Continent zu finden sein, welche so viele und so vorzügliche Wege aufzuweisen

Ereignisse 1870. (Mit 3 Plänen u. 1 Beilage.) 8. Trier 1870, Fr. Lintz. Preis 2 fl. 85 kr.

Ducrot, général. *La journée de Sedan.* Lex.-8. Paris 1871, E. Dentu. Preis 1 fl. 80 kr.

Favret. *Le siége de Belfort 1870—1871.* Fol. Lyon 1871, P. Lapierre. Preis 7 fl. 60 kr.

Fay, Ch., Obstlt. im Generalst. Tagebuch eines Officiers der Rhein-Armee. (Mit 1 Karte vom Kriegstheater bei Metz.) Aus d. Franz. nach d. 3. Aufl. v. Dr. Oskar Schmidt. Deutsche Original-Ausg. 8. Posen 1871, Merzbach. Preis 2 fl. 54 kr.

Freycinet, Ch. *La guerre en province pendant le siége de Paris 1870—1871. (Avec des Cartes.)* Lex. 8. Paris 1871, Michel Levy. Preis 4 fl. 75 kr.

Glasenapp, G. v. Der Feldzug von 1870. (Mit 141 Plänen, Stellungsskizzen etc. etc.) 8. Berlin 1871, Expedit. d. Milit. Blätt. Preis 1 fl. 90 kr.

Guerre de 1870 *(Le spectateur militaire etc. 23. volume. Janvier a Juin 1871).* 8. Paris 1871. *Direction du Spectateur militaire.*

Krieg, der, v. J. 1870. Vom militär. Standpunkte dargestellt von *** (Verf. d. „Heeresmacht Russland's"). 2. Hälfte (Von der Capitulation von Sedan bis zum Frieden). gr. 8. Berlin 1871, C. Duncker. Preis 1 fl. 50 kr.

Lenz, Otto. Verzeichniss der anlässlich des Krieges von 1870 in Deutschland erschienenen Bücher und Karten. II. Abthlg. geschl. am 31. Dec. 1870. 8. Cassel 1871, Luckhardt. Preis 48 kr.

Metz campagne et négociations par un officier supérieur de l'armée du Rhin. 8. Paris 1871, J. Dumaine. Preis 3 fl. 90 kr.

Rapport du Maréchal Mac-Mahon sur les opérations de l'armée de Versailles depuis le 11. Avril, époque de sa formation, jusqu'au moment de la pacification de Paris, le 28 Mai. 8. Paris 1871, Librairie centrale. Preis 95 kr.

Rossel, Capt. d. génie. *La défense de Metz et la lutte à outrance.* 2ième édit. 8. Paris 1871, Armand le Chevalier. Preis 64 kr.

Saint-Edme. Ernest, Profess. *La science pendant le siége de Paris.* 8. Paris 1871, E. Dentu. Preis 1 fl. 90 kr.

Sodenstern, Arth. v., Maj. Das Norddeutsche Bundesheer im Kampfe gegen Frankreich 1870 und 1871. Vergleichende Uebersicht der Theilnahme jedes einzelnen Truppentheiles auf Grund der officiellen Verlustlisten zusammengestellt. (Mit 6 Beilagen und 1 Uebersichtskarte.) 1. Liefrg. (compl. 3 Liefrg.) 4. Cassel 1871, A. Freyschmidt. Preis 1 fl. 77 kr.

Specialberichte der Daily News-Correspondenten bei den deutschen und französischen Armeen. Eine vollständige Darstellung des Krieges 1870 und 1871. 2. Bd. gr. 8. Berlin 1871. Berggold. Preis (à Bd.) 1 fl. 30 kr.

basirt wurden. Jedes Haus zeigt nach allen freien Seiten hin, von unten bis oben, Schiesslöcher. Die Vertheidigung eines Ortes erforderte somit viele Leute, die, in den Gebäuden verzettelt, durch das Bombardement sehr litten und in der Action wenig nützten, weil es ihrer Beurtheilung überlassen blieb, die wichtigsten flankirenden Linien zu besetzen. Diese Aufgabe war aber um so schwerer lösbar, als alle Strassen und Wege 4- bis 6mal verbarricadirt waren und gegen die Lisièren der Orte nur mehrmals gebrochene, complicirte und schwer zu findende Wege führten. Ueberhaupt wäre es leicht gewesen, die Ortsvertheidigung zu vereinfachen und dabei, von der Besetzung der Häuser absehend, den Hauptaccent auf die Ausnützung der Lisièren, die, wie bereits erwähnt, durchgehends 6—8 Schuh hohe Mauereinfriedungen aufweisen, zu legen. Hiedurch hätte man auch die Besetzung von weniger Positionen und ein geringeres Aufgebot von Kräften zur Vertheidigung ermöglicht.

Kreuz- und flankirendes Feuer werden künftig in ähnlichen Fällen oft das Frontalfeuer ersetzen müssen, während die frontalen oder Saillant's bildenden Linien blosse Hindernisslinien abgeben. Nur müssen dann die Rentrants oder flankirenden Linien crenelirt oder, falls keine Mauern vorhanden, Schützengräben mit vorgelegten Hindernissen angeordnet werden. Da der Angriff auf ein Dorf in der Neuzeit kaum anders als mit Artillerie eingeleitet werden kann, so dürfen Baulichkeiten eines Ortes nicht besetzt oder belegt werden; selbst bei der zweiten Vertheidigungs- (der eigentlichen Kampf-) Linie soll die Besetzung der Häuser erst im Bedarfsfalle, während des Widerstandes der Lisière-Vertheidiger erfolgen. Wenn die zweite Linie (Replistellung) im Innern des Ortes liegt, daher nur die Strassenknoten zu beherrschen hat und nicht direct beschossen werden kann, deren constante Besetzung aber im Interesse des Ortsbesitzes sehr nothwendig ist, so wird man die nothwendigen Belagsräume gegen das Bombardement schützen müssen.

Charakteristisch für die französische Art der Ortsbefestigung sind, wie oben gesagt, die vielen hintereinander angeordneten Barricaden, welche die Hauptstrassen sperrten. Sie verliehen dem Ganzen das Gepräge der rein defensiven Anlage. Das rasche, maskirte Verschieben der mobilen Reserven gegen einen bedrohten Punkt der Peripherie wurde hiedurch unmöglich, und jede grössere offensive Action erst nach Hinwegräumung der vielen Absperrungen ausführbar.

Militär-Encyklopädie, allgem. Hrsgeb. u. bearb. v. e. Verein deutscher Officiere und And. 2. völl. umgearb. und verb. Aufl. 37—39 Lfrg. gr. 8. Leipzig, Webel. Preis á 64 kr.

Muszynski, Obstlt. u. Přihoda, Hauptm. Die Terrainlehre in Verbindung mit der Darstellung, Beurtheilung u. Beschreibung d. Terrains vom milit. Standpunkte. (Mit 21 Holzschn. und einen Atl. v. 29 Taf.) Lex. 8. Wien 1872, L. W. Seidel & Sohn. Preis 5 fl.

Olivier, Artill.-Hptm. Die Feuerwaffen und ihre Wirkung im Gefecht mit Rücksicht auf den Feldzug 1870—71. (Mit 46 Holzschn.) 8. München 1871. Preis 2 fl. 54 kr.

Pap, Oblt. Die Anwendung der optischen Telegraphie im Felde. (Mit eingedr. Holzschn. u. 3 lith. Taf.) (Aus „Oesterreich. milit. Zeitschrift.") gr. 8. Wien, Seidel & Sohn. Preis 1 fl. 20 kr.

Pauer von Kápolna, Stef. Landw.-Hptm. Ueber den Gebrauch der Kartätschgeschütze. (*Mitrailleusen, Canons á balles* u. s. w.) Taktische Studie. Lex. 8. Wien 1871, Seidel & Sohn. Preis 50 kr.

Perizonius, H., Taktik nach d. f. die k. preuss. Kriegsschul. vorgeschr. genetisch. Skizze. 4. Aufl. red. v. Gen.-Maj. F. A. Paris. (2. Hälfte, die angewandte Taktik enth.) gr. 8. Berlin 1871, Mittler & Sohn. Preis 2 fl. 20 kr.

Relazione a coredo del piano generale di difesa dell'Italia presentato al ministro della guerra il 2 agosto 1871 dalla commissione permanente per la difesa generale dello stato. Lex. 8. Roma 1871, Vochera Carlo

Rüppel, Maj. a. D. Lehrbuch der Befestigungskunst als Leitfaden zur Vorbereitung für das Officier-Examen. 3. Aufl. umgearb. v. Schotte, Hptm. i. Ingen.-Corps etc. 8. Berlin 1871, A. Bath. Preis 3 fl. 80 kr.

Schäden, die, der Organisation der preussischen Artillerie und Gedanken über deren Reorganisation von einem Artilleristen. 8. Leipzig 1871. Fr. Buckhardt. Preis 57 kr.

Selbsständigkeit, die der Festungs-Artillerien. Lex. 8. Leipzig 1871. Buckhardt. Preis 48 kr.

Struensee, v. Ingen.-Hauptm. Der Infanterie-Pionnier-Dienst für Officiere u. Unterofficiere der Infanterie. 4. Aufl, revid. v. Chevalier, Ing.-Hauptm. (M. 27 Fig. Taf.) 8. Erfurt Frd. Bartholomäus. Preis 1 fl. 27 kr.

Tellenbach, Maj. Ueber die Kunst im feindlichen Feuer m. möglichst gering. Verlusten zu operir. Eine Denkschrift gr. 8, Berlin 1871. R. v. Decker. Preis 30 kr.

Tellenbach, Maj. Intelligenz und Moral als Grundlagen moderner Truppen-Ausbildung u. mod. Truppen-Führung. 8. Berlin 1871, R. v. Decker. Preis 95 kr.

waren nur vereinzelt fertig geworden. Wenn man statt der Unternehmungen, bei welchen der Geldgewinn in erste Linie trat, und die der Nachtarbeit — die wegen Mangel an Uebersicht und Aufsicht nachtheilig ist — möglichst auswichen, die Regiearbeit mit Geniesoldaten substituirt, Tag und Nacht gearbeitet und gleichzeitig mit den Werken Annäherungshindernisse angelegt hätte, so hätte in der gegebenen Zeit noch immer eine passagère, jedoch haltbare Ausfüllung der Lücke Moulin la Tour bis Mont Valérien stattfinden können. Die Zeit zur Verstärkung derselben hätte sich dann, wie es bei Haute Bruyères geschah, schon ergeben.

Bei Moulin la Tour und Haute Bruyères wurde die Lünetteform (die Kehle bastionirt) angewendet.

Haute Bruyères. (Siehe Skizze auf Taf. XLII.) Dieselbe wurde erst während der Belagerung, nachdem sie am 23. September wieder besetzt worden war, vollendet. Facen und Flanken haben 80 Meter Länge; Capital- und Schulterkoffer (aus Ständerwänden) gestatten nur die Aufstellung eines Grabensgeschützes, welches daher eine Mitrailleuse gewesen sein dürfte.

Die Palissadirung vor der zu bauenden freistehenden Mauer halbirte, wie die linke Flanke des Werkes zeigt, das Grabensprofil; hinter dieser Schutzwehr wurde sodann die Mauerarbeit während der Belagerung fortgesetzt.

Je zwei Emplacements wurden durch eine 4' die Kammlinie überhöhende, bis zur äusseren Brustwehrböschung vorgreifende Traverse getrennt. Unter dem zurückgezogenen Wallgang der Facen waren Wallcasematten, mit Eisenbahnschienen und Béton überdeckt, angebracht. Das Profil zeigt ihre Anordnung. Bei diesen, sowie bei den der Kehle angewendeten Unterkünften aus Holz, deren Längen- und Querschnitt Taf. XLII wiedergibt, wurden zur Vermehrung des Ages doppelte, 3' übereinander befindliche Pritschen-Reihen angebracht. Der Communicationsgraben für die Wallcasematten ist eine Poterne — Holzgalerie — mit dem Kehlgraben verbunden hatte an der Wallgangsmauer Stiegen von Holz und, an der hiezu hielen Erdböschung, Rampen.

Der Kehlschluss scheint nicht vollendet worden zu sein und hat vielleicht, um bei der Erdzufuhr in das Innere des Werkes mehrere Wege zur Anlage eines Abschnittes benützen zu können, die anderen Oeffnungen offen gelassen.

Levitus, S. Ingen., Preise f. d. Maschinenbau. Ein Handbuch f. Techniker und Gewerbtreibende insbes. behufs Aufstellung von Kostenanschlägen. 8. Berlin 1871, R. Gaertner. Preis 3 fl. 49 kr.

Mayer E. Prof. Tiefenmessungen. Ein Beitrag zur Geodäsie. (M. 12 i. d. Text gedr. Holzschn.) Lex.-8. Wien 1871, Gerold. Preis 60 kr.

Reich, Dr. O, Reinigung und Entwässerung Berlins. Einleitende Verhandlungen u. Berichte. Heft V. (M. Abbildungen und Tab.) Lex.-8. Berlin 1871, Hirschwald. Preis (sammt Anhang II.) 4 fl. 25 kr.

Schnaase, Dr. C. Geschichte der bildenden Künste. 2. verb. und verm. Aufl. 4. Bd. 2. Abth. Die roman. Kunst. Bearb. v. Verfass. unt. Mitwirkung v. Dr. A. Schultz und Dr. Wilh. Lübke. gr. 8. Düsseldorf. Buddeus. Preis 5 fl. 12 kr.

Steinberg, Dr. Die Kriegslazarethe u. Baracken von Berlin nebst Vorschlägen zur Reform des Hospitalwesens. (M. 4 lith. Taf.) Lex.-8. Berlin 1872. Hirschwald. Preis 2 fl. 54 kr.

Uhland's technische Bibliothek. Im Anschluss an d. „prakt. Maschinen-Construct." Unt. Mitwirkg. prakt. bewährt. Ingen. hrsgeb. v. W. H. Uhland. 9. Bd. Bau der Pumpe u. Spritzen. (M. Atl. v. 38 Taf.) Preis 16 fl. 45 kr. 6. Bd. Bau der Locomobilen. (M. Atl. v. 22. Taf.) Preis 11 fl. 40 kr. 8. Leipzig 1871, Baumgärtner.

Ungewitter's, Dr. F. H. Neueste Erdbeschreibung u. Staatenkunde, od. geograph.-statist.-histor. Handbuch. Mit bes. Berücksichtg. d. neuest. Gestaltg. Deutschlds. In 3 Bdn. 5. Aufl. Bearb. v. Dr. G. W. Hopf. 35. Liefrg. gr. 8. Dresden, G. Dietze. Preis (à) 40 kr.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 5. Jahrg. 1871. cc. 18. Nrn. Lex.-8. Wien Braumüller, Leipzig Brockhaus. Preis (compl.) 3 fl. 30 kr.

Weber, Katechismus der Bibliothekenlehre. Anleitg. z. Einrichtung u. Verwaltg. v. Bibliotheken. v. Dr. S. Petzholdt. (Mit 17 eingedr. Holzschn.) 2. verb. Aufl. 8. Leipzig 1871, Weber. Preis 90 kr.

Werner, Kapit. R. Atlas d. Seewesens. 25 Taf. in Stahlst. nebst erläut. Text. (Aus „Bilder-Atlas") qu. Fol. Leipzig, Brockhaus. Preis 2 fl. 90 kr.

Wirth. Direct. d. eidgenöss. statist. Bureau. Allgemeine Beschreibung und Statistik der Schweiz. Erster Bd. III. Buch: Der Verkehr. 2. Heft. IV. Buch: Versicherungswes. V. Buch: Justizstatistik. Anhang: Hauptergebnisse d. Volkszählung von 1871. gr. 4. Zürich 1871, Orell, Füssli & Comp. Preis 3 fl. 80 kr.

Grimm, Jac. u. Wilh. Deutsches Wörterbuch. Fortges. v. Dr. Rud. Hildebrand u. Dr. Karl Weigand. 4. Bd. 2. Abtheilg. 4. Liefrg. (Heben—Helfwurz.) Bearb. v. Dr. Mor. Heyne. Lex.-8. Leipzig, Hirzel. Preis à Liefrg. 1 fl. 20 kr.

Marschroute, Schlachten u. Gefechte d. k. sächs. (XII.) Armee-Corps Feldzuge geg. Frankr. 1870–1871. 1:200.000. Chromolith. Imp.- Weimar, geogr. Institut. Preis 48 kr.

Sohr-Berghaus. Hand-Atlas der neueren Erdbeschreibung üb. alle Th der Erde m. 100 (lith. u. color.) Blätt. Ausgeführt u. Leitng. v. F. Has 6. Aufl. 35.—37. Liefrg. gr. Fol. (à 2 Blt.) Glogau, Flemming. P à 50 kr.

Derselbe 6. Aufl. Ausg. i. 25 lith. u. color. Blätt. Fol. Ebd. geb. P 6 fl. 80 kr.

Sprunner, Dr. K. v., Hand-Atlas für d. Geschichte des Mittelalters und neueren Zeit. 3. Aufl. neu bearb. v. Dr. Th. Menke. 90 col. Kart. i. Kupf i. 22 Liefrngn. zu 4 Blätt. Gotha, J. Perthes. Preis à 2 fl. 40 kr.

Stieler's, Adf. Hand-Atlas üb. alle Theile der Erde u. über d. Weltgebä Neu bearbeit. v. Dr. Aug. Petermann, Dr. Herm. Berghaus u Vogel. 90 color. Karten i. Kpfrst. i. 30 Liefrgn. 2. Liefrg. qu. gr. (3 Karten.) Gotha, J. Perthes. Preis (à) 85 kr.

Stülpnagel u. Bär. Karte von Europa und dem mittelländischen Meere. 5 Nebenkarten: Dichtigkeit d. Bevölkrng. Europa's. — D. ethnogr Verhältss. Europa's.— D. kirchlich. Verhältss. Europa's.— D. Telegraph linien v. Europa. — Specialkarte d. Suez-Canals. 1:1,000.000. 6. A v. Dr. A. Petermann. Imp.-Fol. (Leinwd. u. Carton.) Gotha b Justus Perthes. Preis 4 fl. 60 kr.

Topographische Karte des preussischen Staates. 1:100.000. (Kp mit illum. Kreisgrenz. u. Gewäss.) Sect. 45 u. 66, Eylau u. Heils Sim. Schropp'sche Hof-Landkartenhandlg. Berlin, Preis à Sect. 60 k

Uebersicht, kartographische, d. deutsch-französ. Krieges 1870/71 zur anschaulichung d. strateg. Aufmarsches d. gegenseitig ins Feld rück Heere u. d. Vordring. d. deutsch. Armeen m. Angabe d. Gefechte, Schl ten, Belagrngn. resp. Einschliessngn. 1:800.000. Lith. u. color. Imp. Berlin, Schropp. Preis 70 kr.

Uebersichtskarte der Aerarialstrassen, Eisenbahnen, dann der Floss schiffbar. Flüsse in Böhmen. Hrsgeb. v. techn. Bureau d. k. k. Statthal zu Prag. Chromolith. Imp.-Fol. (4 Bl.) Prag, Reichenecker. Preis 86 kr. auf Leinwd. 6 fl. 40 kr.

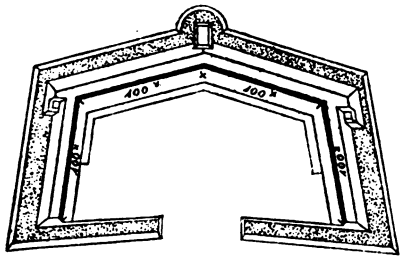
Westlich des Schlosses ist eine Erdschanze an das Gebäude angelehnt, während im Osten die Schlossterrasse mit ihren hohen Futtermauern durch Erdbrustwehren gekrönt wurde.

Für die Anlagen von Bas- und Schloss Meudon war die Abstockung eines Theiles vom Bois de Meudon, das ihnen jede Aussicht raubte, Hauptsache. Dadurch wären auch zwischen dem Teich des Fonceaux und den beiden Schanzen Hindernisslinien eingeschoben oder vorgelegt und eine wirklich vertheidigungsfähige Stellung geschaffen worden. Die Inangriffnahme dieser Arbeit — anfänglich wahrscheinlich verschoben — konnte aber nach der Niederlage vom 19. September nicht mehr stattfinden.

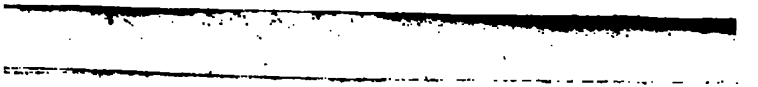
Redoute Primborion. Um eine Thalsperre und ein Sicherungswerk für die Sèvres-Brücke zu besitzen, wurde der nur von Bellevue zugängliche Hügel von Primborion längs seines Plateaurandes mit einer Brustwehr versehen. (Dieses Object nannten die Deutschen Kronprinz-Schanze.)

Redoute Moulin la Tour. Ein Gegenstück zu Montretout bildet die Anlage der Redoute Moulin la Tour (Baiern-Schanze), welche à cheval der Strasse von Chatillon nach Versailles liegt. Die Grabensvertheidigung in den Flanken geht von einem maskirten Orillon (siehe Taf. XLII) aus.

Fig. 10.



Die Anlage der fünf zuletzt genannten Objecte, welche schon im September bei Beginn der Cernirung geräumt wurden, zeigt, dass man nicht auf die Bedingungen, welche die Taktik von einer befestigten Stellung fordert, Rücksicht nahm. Das Plateau von Villacoublay, um dessen Besitz es sich in erster Linie handelte, wurde nur von dem einzigen Werke Moulin la Tour und von diesem wegen dem Ansteigen des Terrain nur theilweise beherrscht, während die Waldlisière ganz unberücksichtigt blieb, so dass der Feind, sobald er dieselbe und mit ihr den Nordrand des Plateaus genommen hatte, sich zwischen Meudon und der Schanze Moulin la Tour einkeilen, letztere isoliren und concentrisch angreifen konnte. Dieses Werk wäre, wenn man es auch stärker armirt und besser gehalten hätte, sehr bald als Opfer der



Zur Belagerung von Paris (1870—1871).

Von **Gustav Graf Geldern,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

(Fortsetzung).

Fortificatorische Ausrüstung des Platzes in der Vorbereitungs-Periode.

In den nachfolgenden Punkten werden die betreffenden Arbeiten nur im Allgemeinen angegeben, da die Gleichheit der Ausführung bei allen Objecten eine detaillirte Beschreibung unnöthig macht, und in den betreffenden Planskizzen allfallsige Verschiedenheiten, die ohnedem nur bei den Annäherungshindernissen vorkamen, markirt wurden.

1. Ausbessern und Regulirung der Brustwehren. Da die Escarpen keine Mauerwerksdeckung besassen und man die Facen der Bastione als die eigentlichen Kampflinien ansah, so wurden die Brustwehren derart zurückgezogen, dass die äussere Brustwehrböschung 1 : 2 Anlage bekam, so dass selbst ein Zerstören des oberen Theiles der Escarpemauern nicht das Hinabstürzen der Brustwehre bedingt hätte.

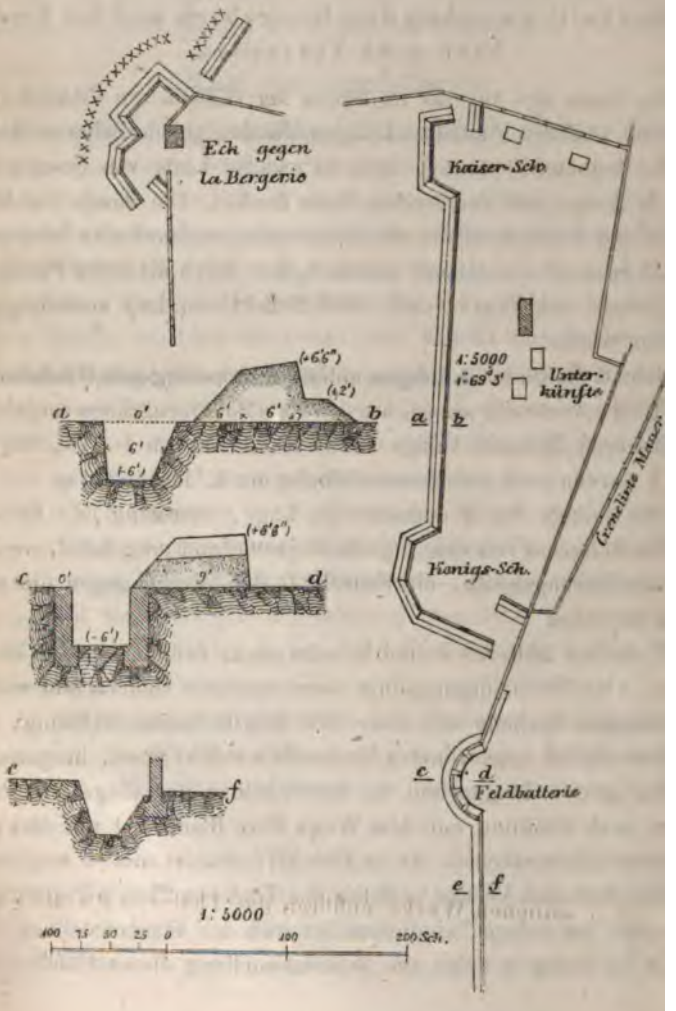
Die innere Brustwehrböschung, deren Höhe zwischen 7 bis 9' variirte, wurde überall verkleidet und zwar meistens bis zur Schartensohle (2—3') mit Faschinen, auf welche Schanzkörbe folgten. Es kommen jedoch alle möglichen Verkleidungsarten unter andern Erd-béton vor. Die Brustwehrstärke wurde bei den bestehenden Objecten nicht über 6 Met. verstärkt.

2. Scharten und Geschützplattformen. Die Laffetirung bedingte bei fast allen Emplacements die Anlage von Scharten, die mit möglichst beschränktem Gesichtsfelde (meistens nicht über 30°) hergestellt wurden. Die Schartenbacken sind mit Faschinen und Hurden, seltener mit Körben, Reifen und Béton verkleidet. Plattformen kommen (selten in den Saillants der Werke) öfter zunächst

b) Abschnitt zwischen Sèvres und Bougival.

Der linke Flügel des Südangriffes wurde gegen Massenangriff befestigt, und kann man hier 3 bis 5 hinterein liegende Vertheidigungslinien, die der Stellung eine Tiefe von 6000 Schritt (auf 8000 Schritt frontale Länge) geben, scheiden.

Fig. 12.



8. Reduits in den Waffenplätzen. In den eingehenden Waffenplätzen, welche den Fronten der Werke statt der Raveline vorlagen, sah man in der Kehle, meistens auf der Angriffsseite, gemauerte Tambours. Wo selbe fehlten, wurden Palissaden-Tambours angelegt. Bei dem Fort de l'Est verwendete man die Palissadirung als äussere Barackenwand. (Siehe Taf. XXXIX.)

9. Sicherung der Poternen, Thorpassagen und Communicationen. Die Strassendämme zu den Passagen in die Enceinte wurden coupirt — die Oeffnung im Walle durch eine freistehende Mauer geschlossen und der Eingang mittels einer Aufzugsbrücke mit Wippen versichert.

Die breiten Strassen und Avenuen sollen durch Wolfsgruben-Anlagen auf eine beschränkte Breite reducirt worden sein. Diese sonderbare Anordnung hängt mit den Leistungen des Barricaden-Comité's zusammen, welches unter Rochefort's Leitung sehr eifrig bestrebt war, hinter der zweiten Umfassung, welche die Militärbehörde mit Benützung des Dammkörpers der Gürtelbahn schuf, einen Barricadenkranz herzustellen, der, wie die zweite Belagerung bewies, eigentlich für die Zwecke der Communisten bestimmt war. Zum Glücke zeigte sich sehr bald das Bedürfniss, die Communicationen möglichst offen zu erhalten; so blieb manche Strasse ohne Barricaden, und begnügte man sich mit der genauen Bezeichnung des Anlageortes.

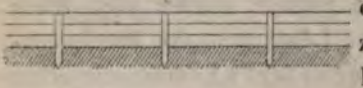
Im Interesse der Vertheidigung wäre zu wünschen gewesen, dass die Kräfte, welche bei Herrichtung von Abschnittslinien in der Stadt in ökonomischer und physischer Beziehung verschwendet wurden, mit mehr Verständniss verwendet worden wären. Charakteristisch ist es jedenfalls, dass man das, was für die active Vertheidigung eine Lebensfrage war — die Ausfüllung der Lücke zwischen Issy und Mont Valérien, verbunden mit der Besetzung des Plateaus von Villacoublay — von dem Belieben und dem Verständnisse einer Bau-Unternehmung abhängig machte, während man Arbeiten, deren Werth illusorisch, und die man während der Belagerung nur an den bedrohten Punkten, also in sehr beschränktem Ausmass, nur falls selbe nothwendig geworden wären, und rechtzeitig hätte herstellen können, zur Beruhigung der öffentlichen Meinung mit allem Eifer betrieb. Zur Hebung der moralischen Haltung der Pariser dürfte aber eine solche Nachgiebigkeit, abgesehen von dem militärischen Fehler, wohl verhältnissmässig wenig beigetragen haben.

Den Thorpassagen der Werke wurden hie und da Erdmask die aber gegen den indirecten Schuss nicht schützten (Taf. XXX Fort la Briche), im Inneren der Werke vorgelegt. Die Potern-A gänge zu den Rondenwegen bei den Fronten, die halbanliegen Profil hatten, wurden durch kleine Erdtraversen maskirt.

10. Blindagen scheinen anfänglich nur in sehr beschränkt Ausmasse bei den Thorpassagen, die keine Thorhalle besassen, an legt worden zu sein.

11. Annäherungshindernisse. Dieselben waren meiste passiver Natur und rings um die Werke, d. h. auf der Glacisrösch als mit Draht durchflochtene Astverhaue aus hartem Holz u

Fig. 7.



vorzüglich hergestellt, oder besta den, in Reihen bis zu 10, aus Drah zäunen, wie sie die nebenstehen Figur darstellt.

Wolfsgruben sah man selten. Active Hindernisse, und zw Fougassen, kamen bei den Werken Ivry, Bicêtre, Villejuif, Aube villiers, Mont Valérien und Montrouge vor. Torpedo-Anlagen soll bei mehreren Thorpassagen der Enceinte und bei dem Fort de l'E angewendet worden sein.

12. Herrichtung von bombensicheren Räumen. D Taf. XXXIX zeigt mehrere Arten solcher Objecte. Die bombenfest Pulvermagazine, die dem indirecten Schuss ganz exponirt ware wurden längs ihrer Einfassungsmauern mit Balken und Faschin und 3' Erde überdeckt und für den Belag hergerichtet. In Doub Couronne, worin sich gar keine Wall-Casematten befanden, wurden dr Unterkunftsbauten, wie in Taf. XXXIX skizzirt, ausgeführt. Geg Bombenfeuer dürfte ihre bei 5' dicke Erddecke genügend gewes sein, dem indirecten Feuer waren sie aber vollkommen ausgeset Die blindagenartige Anordnung der Seitenwände derselben schei auf dem gleichen Principe zu beruhen, welches bei der Blindirung d Gebäude massgebend war: man machte nämlich diese Wände stark, dass das Geschoss beim Aufschlag explodiren musste und d gedeckte Wand nicht durchschlagen werden konnte. Statt Holz s man sehr oft Eisenbahnschienen verwendet.

Im Fort de l'Est kommt in der Capitale des Werkes der Bau v drei Doppelblindagen (siehe Taf. XXXVIII und XXXIX) vor. Die Spa ren sind $^{12}/_{12}$zöllig oder $^{6}/_{20}$zöllig, die Gesperre stehen 3' im Mittel, d

Hauptgesperre 9' von einander ab. Dem indirecten Schusse vollkommen ausgesetzt, wurde diese Anlage an mehreren Stellen durchbohrt.

Rationeller construirt waren die für eine Reihe von Pritschen längs der inneren Wallgangsböschung, besonders bei St. Denis angeordneten — in Taf. XXXIX skizzirten — Unterkünfte, da selbe weder direct noch indirect getroffen werden konnten.

13. Abnahme der Friedensbedachung. Mit Ausnahme des Mont Valérien, Fort Vincennes, und der Redouten Faisanderie und Gravelle, sind die Kasernen in den Werken nicht bombensicher eingewölbt. Man beschränkte sich theilweise darauf, die Pulvermagazine ihres Friedensdaches zu entledigen, und selbes hie und da durch Erde zu ersetzen.

14. Telegraphenleitung. Alle Werke waren unter sich und mit der Stadt durch Telegraphenlinien verbunden, die längs einer Rinne in der Contre-Escarpe der Kehle in das Werk geleitet waren. Die Werke konnten aber auch durch optische Telegraphen mit einander verkehren, und soll dies durch Anwendung verschiedener Lichtfarben sehr vervollkommnet worden sein. Die Verbindung von Paris durch unterirdische in der Seine angelegte Leitungen mit dem Inneren des Landes wurde bald coupirt.

15. Anstalten zur Beleuchtung des Vorfeldes. Lichtreflectoren sollen auf mehreren Werken vorhanden gewesen sein, und dürften die bei der Marine in Verwendung stehenden Apparate hiezu gebraucht worden sein. Elektrische Beleuchtung des Vorfeldes wurde ebenfalls angewendet.

16. Baracken- und Noth-Spitalsanlagen. Nachdem in Paris selbst genügend Raum zur Unterbringung der Kranken und Verwundeten, sowie durch Einquartirung bei den Bürgern auch für den grössten Theil der Armee vorhanden war, so wurden nur in oder zunächst der Werke für die äusseren Reserven Baracken, Hütten oder Zelte erbaut. Auf dem Exercirplatz bei Vincennes und im Park von Issy waren Holz-Barackenlager angelegt.

Die Barackenanlage, wie sie auf der Ostfront vorkam, zeigt die Taf. XL. Dieselbe ist möglichst leicht, aus schwachem Rundholz hergestellt; die Gesperre sind 9' entfernt, die Eindeckung besteht aus 1zölligen Bretern, die mit Theerleinwand überspannt sind.

17. Herstellung und Sicherung der Communicationen. Es dürfte kaum eine gleiche Fläche Landes am Continent zu finden sein, welche so viele und so vorzügliche Wege aufzuweisen

hat, wie die Gegend um Paris; Neuanlagen waren daher in der V
bereitungsperiode nicht nothwendig. Wo selbe, wie z. B. am M
Avron, während der Vertheidigung sich als unerlässlich herausstell
wurden die Wege mit Unterbau und vieler Sorgfalt angelegt. Um
Recognoscirung auf den Wegen zu erschweren, wurden die All
auf eine Distanz von einigen 100 Meter abgestockt, die Bäume üb
die Strasse geworfen, an geeigneten Punkten die Strassen abgeg
ben und in den Ortschaften Barricaden angebracht. Solche Hind
nisse haben, falls sie im vollen Geschützertrag der Forts und
Défiléen angelegt werden, Werth, vorausgesetzt, dass man auf
eigene Offensive verzichten will. Liegen sie aber, wie bei Paris,
meist ausser dem Geschützertrag, so sinkt ihre Herstellung zu ei
nutzlosen Kraft- und Geldverschwendung herab.

18. Befestigung der Vororte. Die Vertheidigungs-Insta
setzung der Ortschaften: Bas Meudon, Meudon, Clamart, Chatill
Bagneux, Arceuil, Villejuif, Vitry, Maison, Alfort, Creteil, St. Ma
Joinville, Nogent, Fontenay, Rosny, Noisy, Aubervilliers, Villetaneu
Asnières, Courbevoie, St. Cloud, dürfte theilweise schon vor
Cernirung begonnen haben. An jedem Punkt der 9 deutsche Mei
betragenden Peripherie von Paris und in allen Ortschaften sei
Weichbildes konnte man in dieser Beziehung Leistungen sehen,
nur durch die verfügbaren riesigen Arbeitskräfte, die zahlreic
grossen Pariser Bauunternehmungen, sowie durch die Findigkeit
Opferwilligkeit der Einzelnen erklärlich werden.

Die Detailausführung ist musterhaft, so z. B. sind alle anfa
hergestellten Mauerscharten 1' hoch, 3" breit gemacht, und die
regelmässigen Löcher, welche sich bei dem Durchschlagen der
crenelirenden Mauern ergaben, zugemauert worden; wie es bei
Tambours an der Stiege des Schlosses von Meudon, Taf. XLV,
sichtlich ist. Von den Erdarbeiten gilt das Gleiche. Die innere S
ist stets mit Rasen oder Material verkleidet, die äussere placag
Selbst die Gewehrscharten der zurückgezogenen, dem feindlic
Geschützfeuer nicht ausgesetzten Barricaden, wie z. B. bei der Strass
sperre bei Issy, Taf. XLIII, sind wie Mauerwerksscharten behand
Dem Eifer der Einzelnen dürfte es übrigens zuzuschreiben sein, d
bei Ortsbefestigungen grösstentheils zu viel geschehen ist; auch is
bei den meisten dieser Anlagen unmöglich, die Principien zu
kennen, auf welche die Vertheidigungslinien, die Reduitstellungen

besass, ist aus der Skizze Plan XLV zu ersehen. Als Repli-Stellung dienten die Arbeiten an den Lisièren und zwischen den früher genannten Orten.

Mit der Besitznahme der Höhe von Montmagny, auf welcher eine französische Schanze angefangen war, wurde eine günstige, auf die Orte Montmagny, Pierrefitte, Stains sich stützende, in der linken Flanke durch die französische Inundation geschützte Angriffsbasis gegen St. Denis gewonnen, welche durch eine doppelte (in Plan XLIV detaillirte) Vertheidigungslinie gesichert wurde.

Die dominirende und umfassende Lage derselben machen es erklärlich, dass sowohl der Ort als das Schloss von Villetaneuse, welches die Franzosen, wie der Plan XLIII zeigt, stark befestigt hatten, in kurzer Zeit sammt der gedeckten, unrichtig tracirten Communication (die von den Geschützen der Werke nicht enfilirbar war) von den Preussen erobert wurden.

Für die Herstellung der ersten Parallele gegen St. Denis haben also mehr die Franzosen als die Preussen gearbeitet.

Die rechte Flanke des Nordangriffes bilden die Angriffsbatterien hinter der Schützenlinie bei Ormesson, die durch das vorliegende und befestigte Epinay gedeckt sind. Das Centrum bilden die Batterien auf dem Berge zwischen Montmagny und Pierrefitte, während die Anlagen süd- und nordöstlich von Stains zum linken Flügel gehören. Hier findet ein Umklammern des Brückenkopfes und ein concentrisches Feuer gegen die Werke statt. Die an den Eisenbahndamm anschliessende, und während des Kampfes hergestellte Abschnittslinie, südöstlich von dem Fort la Briche (Plan XXXVIII), spricht deutlich für die Leistungen der deutschen Artillerie, welche nur aus den 3—4000 Schritt entfernten Anlagen zur Action kam, und erst zur Zeit des Waffenstillstands-Abschlusses im Begriffe war, in die 1000 bis 1500 Schritt von den Werken la Briche und Double Couronne du Nord abstehenden Emplacements überzugehen.

Das Nähere über die Lage, Zahl, Armirung und Entfernung der Batterien von den Werken und umgekehrt, ist aus der Beilage Nr. 3 zu entnehmen.

i) Abschnitt zwischen Epinay und Bougival.

Hinter der Wasserbarrière, die diesen Abschnitt frontal deckt, war eigentlich eine fortificatorische Verstärkung des Terrains un-

wodurch man stets dem wachsamen Feinde die eigene Absicht verriet die, im Interesse des Gelingens, man doch möglichst geheim halt sollte. Deutsche Officiere erwähnten öfter, dass nach dem Wegrä men der vielen Barricaden jeder Ausfall genau vorhergesagt werd konnte, und hiernach immer Zeit blieb, Gegenmassregeln zu treffe

19. Lichtung des Vorfeldes. Die Freimachung d Esplanade scheint nur in dem eigentlichen Bauverbots-Rayon, cir 500 Schritte um die fortificatorischen Anlagen, vorgenommen word zu sein. Die Baumfällungen längs der Strassen dehnen sich weit aus. Dagegen hat man die Abstockung der Waldungen in grossart gem Massstabe durchführen wollen, scheint jedoch die betreffend Versuche etwas zu spät begonnen zu haben. Das Niederbrennen d Waldungen ist nicht, wie es projectirt war, gelungen; die Waldung und Parkanlagen haben daher theilweise nur an Freund und Fei ihren Tribut an Verhau-, Bau- und Brennholz liefern müssen.

20. Anlage der Vorwerke. Die Punkte, deren Befestigu den Fortsgürtel von Paris vollendet hätte, sollen schon vom Krieg ministerium ein Jahr früher bestimmt und die bezüglichen Detai projecte fertig gewesen sein. Nach den Schlachten um Metz wur die Direction der Staatsdomänen angewiesen, den geforderten Grun den Organen der Geniewaffe zur Verfügung zu stellen. Die Al wicklung der Expropriationen scheint jedoch die kostbare Zeit b zu der Katastrophe von Sedan beansprucht zu haben, so dass d Werke Haute Bruyères, Moulin la Tour, Bas Meudon, Primborio Montretout, und Genevilliers erst nach dem 4. September mit voll Kraft in Angriff genommen werden konnten. Dieselben waren z provisorischen Herstellung beantragt; man hatte aber kaum mel Zeit sie passagère zu bauen und musste wahrscheinlich deshalb auc von den ursprünglichen Projecten abweichen.

Charakteristisch ist in der Tracé-Anlage das theilweise Verlasse des traditionellen bastionären Umrisses, das Scheiden der Nah- vo der Grabensvertheidigung; also eine Annäherung an die in andere Staaten übliche Tracé-Anordnung.

Die meisten vorgenannten Objecte waren noch nicht kampffähig als die Cernirung von Paris begann; d. h. die 10 Meter breite 5 Meter tiefen Gräben waren grösstentheils ausgehoben, aber di Anlage der Geschütz-Emplacements, Traversen, Unterkünfte, di Grabensvertheidigung, Koffer und Poternen und die Palissadirun

Auf 1000 bis 2000 Schritt rückwärts kam dann — mit einzelnen Geschützstellungen — die eigentliche Infanterie-Kampflinie, und, da ihre Behauptung stets mit Nachdruck angestrebt wurde, hinter ihr als Aufnahms-Stellung eine dritte Linie, in der sich starke Artillerie-Positionen befanden.

Wo das Terrain keine natürlichen Hindernisse aufwies, und die Cultur ebenfalls keine Stützpunkte darbot, wurden die künstlich hergestellten Hindernisse aus dem Ertrag der Vertheidigungsgeschütze herausgezogen, an dominirenden Punkten aber zur Sicherung der taktischen Vortheile Hindernisse auch am Fusse der Abhänge angeordnet.

Dem Zwecke gemäss war also immer die vollste Ausnützung der Terrain-Vortheile die Hauptsache, und für die Befestigungen stets der alte Grundsatz massgebend, dass durch dieselben die Festhaltung der Stellung mit den geringsten Opfern ermöglicht werde.

Die Hindernisse traten dort, wo man streng defensiv bleiben und mit geringen Kräften ausgedehnte Linien behaupten wollte, auch in zweiter Linie auf. Vertheidigungslinien, welche auf ein Plateau zu liegen kamen, wurden vom Rande zurückgezogen, dabei aber wieder alle Vortheile benützt, welche die Bodenbedeckung darbot.

Die Aufnahmsstellungen waren stets soweit zurückgezogen, dass die feindliche Artillerie sie nicht gleichzeitig mit den vorliegenden Linien bekämpfen konnte.

Wo die Hindernisse wegen Materialmangel unmöglich wurden und das Terrain offen war, trat, wie bei Dugny, Aunay etc. [siehe die Schichtenpläne *)] die Artillerie-Massenverwendung in Batterie-Anlagen ein, wie sie Plan XLV für einzelne Fälle zeigt. Je nach der Lage der jeweiligen Stützpunkte wurden Letztere dann auch mehr oder weniger weit gegen den Platz vorgeschoben.

Befestigung der Ortschaften.

Die Orte um Paris haben, wie bereits erwähnt, alle den Charakter kleiner Städte, bilden daher stets den Knotenpunkt mehrerer Strassen und Wege, und sind im Innern durch Längen- und Querstrassen abgetheilt.

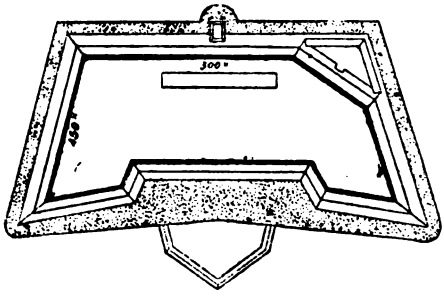
In den befestigten Vertheidigungslinien des Cernirungs-Gürtels bildeten naturgemäss die Ortschaften die Stützpunkte.

*) Dieselben folgen mit den nächsten Heften.

Haute Bruyères liegt auf einem im vollen Schussbereich das Umterrain dominirenden Punkt, dessen Besetzung das Ungenügende der Anlage von Fort Bicêtre ausglich.

Redoute Genevilliers. Das Hornwerk bei Genevilliers, welches ebenso wie Haute Bruyères während der Belagerung ausgebaut wurde, soll ähnlich in Flanken und Kehle angeordnet gewesen sein, die Front desselben ist jedoch bastionirt.

Fig. 8.

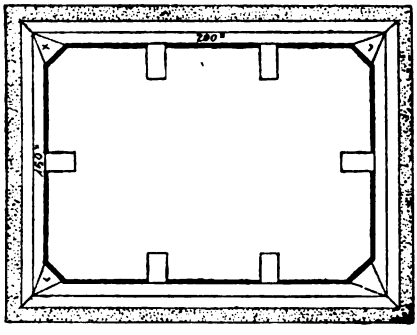


Dieses Werk hatte die Lücke zwischen la Briche und dem Mont Valérien auszufüllen und seine Feuerkraft gegen die Stellung bei Orgemont zu richten.

Um das linke Ufer der Seine bei St. Cloud wenigstens theilweise zu beherrschen, wurde auf einer Abfallskuppe des Höhenzuges von la Bergerie die Schanze von Montretout angefangen.

Redoute Bas Meudon (Bruyères). Südlich von Sèvres wurde in dem Wald von Meudon eine viereckige Redoute bei der Ferme de Bruyères — später von den Deutschen Jäger-Schanze genannt — so angelegt, dass die westliche Linie gegen das Thal von Viroflay, die südliche — die eigentliche Angriffsfront — gegen den Wald von Meudon, die nördliche gegen Ville d'Avray und die Einsenkung im Park von St. Cloud wirken konnte, während die Kehle gegen Bellevue gerichtet war. Dieses Werk wurde in unvollendetem Zustande nach dem 19. September geräumt.

Fig. 9.



Befestigung von Meudon. Mit Bas Meudon hätte eine Schanze bei dem Schlosse Meudon in Wechselwirkung treten sollen. (In Taf. XLV skizzirt.) — Die punktirten Arbeiten wurden von den Franzosen hergestellt.

starke Steinmauern werden wohl jedesmal von den Projectilen durchschlagen, sehr selten aber in Bresche gelegt, bleiben also auch ohne Erdvorlage das Hinderniss, als das man sie ja nur verwerthen wollte.

In Courneuve, Drancy, Bondy, Villejuif, Creteil, wurden in den Orten selbst Batteriestellungen angeordnet, wodurch das feindliche Feuer jedoch auf Punkte geleitet wurde, an deren Schonung man das lebhafteste Interesse hatte.

Anlage von Contre-Approchen und Gegenstellungen während der Vertheidigung.

1. Abschnitt vom Croultbache bis zur Marne. In dem Rentrant Courneuve, Aubervilliers, Romainville, Noisy und Rosny, wo das offene hindernisslose Terrain frontal und flankirend von dem Geschützfeuer der Werke beherrscht wurde, musste sich eine taktisch leicht zu besetzende Zone ergehen.

Zwischen der Inundation bei Courneuve und dem Ourcq-Canal scheint zuerst eine vorgeschobene Vertheidigungslinie ohne Flankirung, nördlich des Montfortbaches bis zum Eisenbahnhof von Noisy le Sec, hergestellt worden zu sein.

La Courneuve, Bobigny (Plan XLIV), und die Strassenknoten des Weges von St. Denis nach Bondy, mit den Chausséen von Paris nach Maubeuge und Meaux, wurden als Stützpunkte behandelt.

Basirt auf diese Position erfolgte das Vorschieben in die 13000 Schritt lange Linie le Bourget, Drancy, Bondy, Mont Avron.

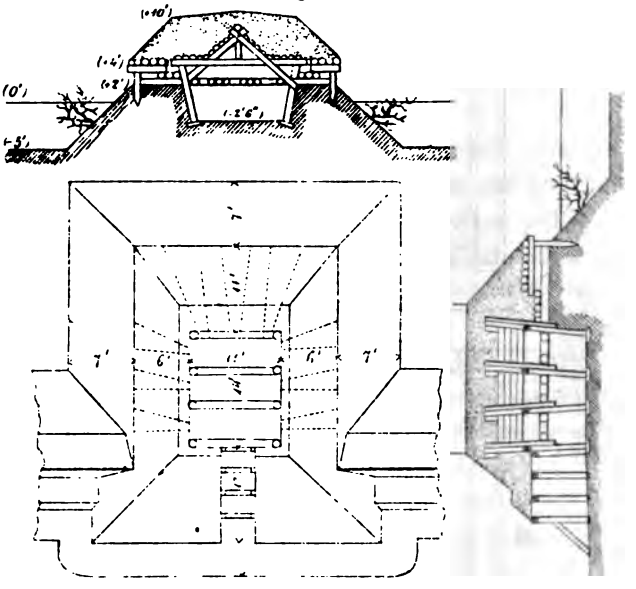
Le Bourget ging zu rasch verloren; hiermit war die ganze Action, deren Zweck die Trennung und Isolirung der einzelnen Theile der Maas-Armee sein musste, zu einer starken Unterbrechung gezwungen, da nur bei dem gesicherten Besitz der Flügelstützpunkte der Stoss, welcher von der befestigten Gefechtsstellung Drancy-Bondy ausging, Schutz in den Flanken und daher Chancen auf Erfolg haben konnte.

Im December wurden die vorgeschobenen Positionen, d. h. die Ferme Graulay (siehe Plan XLIV), mit Bondy durch einen Laufgraben verbunden und als Reduit für den exponirten linken Flügel das Gehöft l'Alouette nach einem grossartigen Projecte begonnen. Diese Arbeiten, welche beweisen, wie rasch die französischen Ingenieurs den passagèren Styl sich anzueignen und zu cultiviren verstanden, sind in der Fig. 14 nach der Angabe von Viollet le Duc skizzirt; Fig. 15

Die Batteriestellungen bei Bondy, dem Stationsgebäude von Bondy, Maison du Petit Noisy, südlich davon, ferner westlich von Merlan und bei der Station von Noisy, sind grösstentheils nicht fertig geworden, daher wahrscheinlich erst nach dem Verluste des Mont Avron angelegt worden.

Hätte man aber gleichzeitig mit den Anlagen am Mont Avron die Batteriebauten zwischen dem Ort und der Station Bondy errichtet, und armirt, so wäre es den Batterien bei Raincy, die sich dann im Kreuzfeuer befunden hätten, kaum gelungen in so kurzer Zeit die französischen Batterien auf dem Mont Avron zu besiegen.

Fig. 15.



Plan XLIII zeigt die Befestigungen auf dem Mont Avron und das ungenügende Profil der Batterien. Der Bau der Letzteren wurde ähnlich wie bei den Deutschen durch vorgelegte tranchées d'abris protegirt, die besonders auf dem östlichen Vorsprunge in zwei- und dreifachen, jedoch theilweise nicht flankirten Linien vorkamen.

Das Anhäufen der Batterien im östlichen Saillant dürfte so manche Vermehrung der Verluste hervorgebracht haben, da die gegen Neuilly sur Marne und die Angriffsbatterien Nr. 9 und 10 wirkenden Geschütze von Raincy (recte Gagny) gleichzeitig mit der Beschiessung der gegen diese Orte sehenden Anlagen enfilirt werden konnten. Platz

dominirende, durch natürliche und künstliche Annäherungshindernisse frontal gedeckte Positionen, während der rechte offene und übersichtliche Flügel wenig Stützpunkte für Gegenstellungen darbietet.

c) Der Abschnitt zwischen Seine und Marne, von Villeneuve St. Georges bis gegen Chelles 2¼ Meilen dem Rideaurande folgend, die Hälfte durch die Marne geschützt, dominirt die Niederung und ist als Gegenstellung werthvoll.

d) Der Abschnitt von Buzanval bis Orgemont, 1⁹/₁₀ Meilen lang, ist durch die Seine frontal gedeckt und dominirt das linke Ufer.

Den Abschnitt im Süden besetzte die Armee des Kronprinzen von Preussen, die drei übrigen die Armee des Kronprinzen von Sachsen.

Wahl der Angriffsseite.

Die in den Schichtenplänen (folgen später nach) ersichtlichen Befestigungs-Anlagen der deutschen Armeen zeigen, dass in der ersten Periode weder an eine Belagerung noch eine planmässige Sicherung der eigenen Stellung gedacht wurde. Es scheint, dass jede Truppe, die eine Ortschaft, eine mit Mauern eingefasste Parkanlage etc. besetzt hatte, für sich den Ortsbesitz durch Vertheidigungs-Anlagen sichern wollte, um bloss die kurze Zeit, welche man die Hauptstadt als widerstandsfähig betrachtete, möglichst unbelästigt zu bleiben.

Als diese Annahme sich nicht bestätigte und man zur Belagerung schreiten wollte, musste diese von den taktischen Schlüsselpunkten, die dem Angriffsobject zunächst lagen, ausgehen.

Im Süden gewährte der Nordrand des Plateau von Villacoublay — linker Flügel Sèvres-Meudon, Centrum südlich Clamart und Chatillon und rechter Flügel Fontenay-Bagneux — alle jene Vortheile, die man sowohl für den Fern- als Nahkampf von einer Basis verlangen konnte; derselbe erlaubte ferner auch das bewährte Bombardement zu versuchen.

Im Norden war wohl die schwächste Stelle der ganzen Pariser-Anlage von den Höhen von Montmagny und Stains dominirend und concentrisch anzugreifen und hiemit das Bombardement von St. Denis zu verbinden.

Diese beiden wunden Flecke in der nördlichen und südlichen Flanke des Platzes machten die Wahl der Angriffsseiten nicht schwer.

Im Osten gegen die stärkste Seite des Platzes konnte nur ein Fernkampf, und da nur bei Besetzung des Mont Avron, mit Chancen

auf Erfolg geführt werden. Ein Nahkampf gegen den concentrisch aufgestellten Gegner, über den schmalen Mont Avron hinweg, hatte weniger Aussichten und an ein Bombardement war nicht zu denken. Dagegen wurde es, um den Vertheidiger zu beschäftigen und dessen Vordringen gegen Osten Schranken zu setzen, nothwendig, die Batterien der Angriffs-Linien mit schwerem Geschütze zu armiren.

Sicherung des Angriffes in den einzelnen Terrain-Abschnitten.

a) Abschnitt zwischen dem Bièvrebach und der Eisenbahn nach Versailles.

Die Basis des Angriffs im Süden lag südlich von Clamart und Chatillon, von den Flankenstellungen Meudon gegen Bellevue links, und von Bagneux-Fontenay, dann in zweiter Linie von Sceaux bis Bourg la Reine, auf der rechten Seite flankirt. Die Häuser der Ortschaften und die Parkmauern wurden crenelirt, wodurch eine Schützenlinie mit Intervallen entstand, welche später durch die erste Parallele, 1500 Schritt von Vanves und 1400 Schritt von Issy entfernt, geschlossen wurde.

Sobald die Batterie-Anlagen nicht durch vorliegende Hindernisse gedeckt oder versteckt waren, wurden stets Schützengräben vorgelegt.

Die erste Batterie-Anlage umfasste die Nr. von 1—15, Nr. 16 und 17 wurden noch zur Feuereröffnung am 5. Jänner fertig.

Die Beilage Nr. 3 detaillirt die Lage, Armirung und Entfernung der Batterien von den Angriffs-Objecten und umgekehrt, wenigstens annäherungsweise, die Feuerkraft der Werke gegen die einzelnen Batterien.

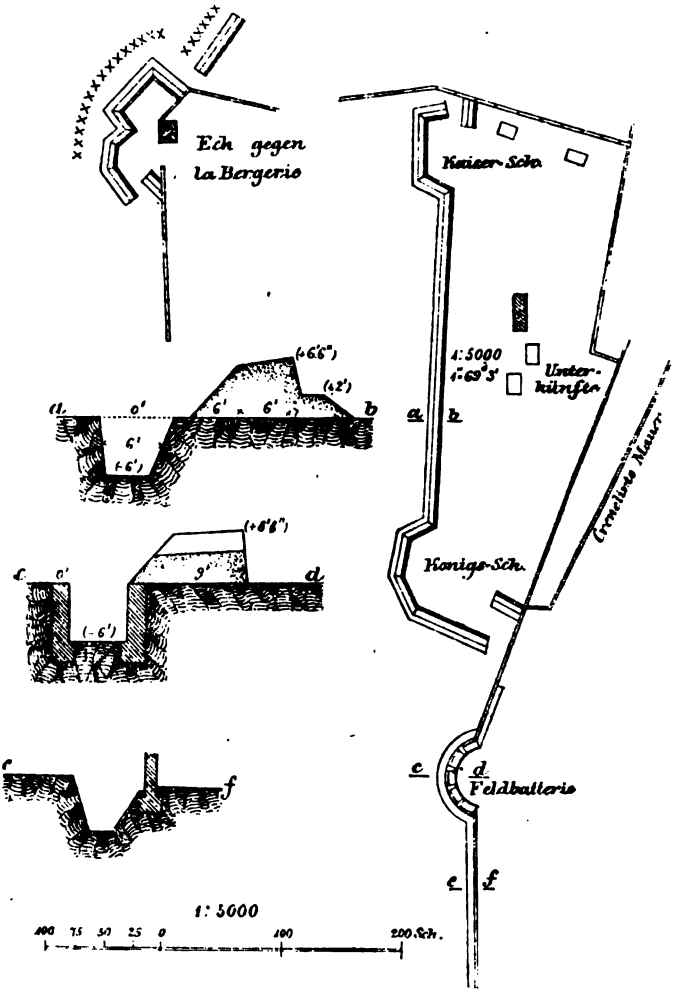
Zwischen Batterie 4 und 5 hatte man, östlich vom Parke de Chalais, eine Vertheidigungslinie aus crenelirten Mauern und einem geschlossenen Verhaue mit einer 600 Schritt breiten Oeffnung, die von einer südlich angeordneten Verhaulinie enfilirt ward, hergestellt.

Der grosse Zeuggarten, an der Gabelung des Weges von Petit Bicêtre nach Chatillon mit dem Wege Pavé Blanc, ist mit drei geschlossenen Erdwerken — die im Plan XLV skizzirt sind — umgeben. Die zwei östlichen Werke enfiliren das Thal von Plessis Piquet und bilden mit der Anlage bei diesem Ort und der Flankenstellung von Sceaux bis Bourg la Reine die Aufnahmsstellung dieses Abschnittes.

b) Abschnitt zwischen Sèvres und Bougival.

Der linke Flügel des Südangriffes wurde gegen ei Massenangriff befestigt, und kann man hier 3 bis 5 hintereinan liegende Vertheidigungslinien, die der Stellung eine Tiefe von geg 6000 Schritt (auf 8000 Schritt frontale Länge) geben, unt scheiden.

Fig. 12.



tale Feuerwirkung dieses Werkes durch die Anlage von Geschütz-Emplacements an den Flanken verstärkt.

6. Contre-Approchen gegen den Südangriff. Die Ausführung von Zwischenlinien innerhalb des Rahmens, welchen die Werke Issy, Vanves und Montrouge bilden, die Anlage von Batterien während des Kampfes — um das Feuer des Feindes immer auf neue Punkte zu lenken, die schwachen Seiten der Werke zu unterstützen, und das concentrische Feuer gegen Letztere möglichst zu paralysiren — sowie die Anlagen von Contre-Approchen, die von den Forts flankirt, je nach dem Terrain zwischen den Intervallen vorgetrieben wurden, zeugen von den grossen und activen Antheil, welchen die französischen Ingenieurs an der Vertheidigung von Paris genommen haben.

Südlich von Montrouge tritt das Bestreben, den Angriff in der Flanke zu fassen, klar zu Tage. Im Plan XLIII sind die Details der Befestigungen zwischen dem Park von Issy und dem Fort Vanves angegeben.

7. Vorterrain des Mont Valérien. Im Süden des Mont Valérien — circa 1500 Schritt entfernt — wurden die verschanzten Gehöfte Fouilleuse und la Briqueterie mit einem Laufgraben verbunden. Die Südwestfront des Fort Mont Valérien wurde ferner durch zwei Flechen, (Plan XLI), auf den nördlichen und südlichen Terrainvorsprüngen verlängert, dann zur Bestreichung der Abhänge gegen Rueil und Nanterre bei der Mühle Givet eine Schanze hinzugefügt. Die Batterie-Anlagen südwestlich von Mont Valérien bezeichnen die Artillerie-Position bei der Schlacht von Buzanval am 19. Januar.

9. Halbinsel Genevilliers. In diesem rein defensiven, durch die Serpentine der Seine gebildeten Abschnitt, wurde von den Franzosen sehr viel gearbeitet, was, wie später erwähnt wird, dem eigentlichen Vertheidigungs-Plane entsprach, indem gegen Argenteuil-Orgemont durchgebrochen werden sollte.

Längs des Dammes, der das linke Seineufer von St. Denis bis Bezons begleitet, wurden Schützen- und Geschütz-Emplacements angebracht. Als eigentliche Vertheidigungsstellung können die Linien Villeneuve la Garenne, Ort und Werk Genevilliers, Colombes und die passagèren Bauten bei der Mühle, sowie südwestlich von Petit Colombes, sammt der Unterstützungslinie St. Ouen-Asnières längs des Eisenbahndammes bis zu der Batterie bei la Garenne, angesehen werden.

Mauer-Einfriedungen nur theilweise ausgefüllt, so, dass für da Heranziehen der Reserven die nothwendigen Oeffnungen übrigblieben

c) Abschnitt zwischen dem Bièvrebache und der Seine.

Dem Charakter des Terrains entsprechend bilden in diesem Abschnitte die fortificatorischen Anlagen eine befestigte Gefechtsstellung, welche in erster Linie zwischen den gesicherten Orten l'Hay, Chevilly, Thiais und Choisy le Roi, und in zweiter Linie längs der Route Imperiale von Choisy nach Versailles nördlich der verschanzten Orte Frénes, Rungis, und Grignon, durch Batteriestellungen zur gesicherten Entfaltung einer bedeutenden Artilleriemasse bezeichnet ist.

Die Linie der ersten Batteriestellungen ist 2 bis 3000 Schritt von der französischen vorgeschobenen Linie Haute Bruyères-Villejuif, Saquet und Vitry entfernt und liegt, westlich der Strasse nach Antibes 3000 Schritt vor der zweiten nur aus Anlagen für die Artillerie-Reserve bestehende Linie, die, durch zwei 500 Schritt vorgelegte geschlossene Schanzen frontal gesichert, sowohl in, als hinter den Orten gedeckte Stellungen für mobile Kräfte besitzt.

Oestlich der Strasse nach Antibes nähert sich die 2. Linie der Ortschaft Thiais auf 1000 Schritt, flankirt das westlich von Thiais gelegene Intervall und zeigt Infanteriestellungen, die auch auf den Flügeln der ersten Linie die vorgeschobenen Positionen bilden.

Als Aufnahmsstellung kann die Linie: Wissous, Paray, la Vieille Poste, Orly, Villeneuve le Roi, welche nur zwischen Orly und der Strasse nach Antibes Geschütz-Emplacements besitzt, angesehen werden; dieselbe ist 8000 Schritt von der Linie Haute Bruyères-Saquet entfernt.

d) Abschnitt zwischen Seine und Marne bei Ormesson.

Ursprünglich wurde nur der Rideaurand fest gehalten und mit einzelnen Batterie-Anlagen, denen bei Valenton und östlich davor (bei Brévannes, Chateau le Piple und Sucy en Brie) Anlagen zur Infanterieaufstellung so vorgelegt wurden, dass die nothwendigen Intervalle für Offensivstösse übrig blieben, eine gesicherte Gefechtsstellung geschaffen. Gegen den Montmesly wurde westlich von Bonneuil eine Hindernisslinie mit Intervallen vorgeschoben.

in der Kehle des Platzes aufweisen müssen. Dann hätte der Angreifer seine Ueberlegenheit längs der Peripherie nicht gleichzeitig fühlbar machen und alle Kräfte des Vertheidigers in Schach halten können, und wäre der Vertheidiger im Stande gewesen, nach jeder Seite hin mit Chancen auf Erfolg die Offensive dort ergreifen zu können, wo der Angreifer sich eine Blösse gab, ihm aber die physische Zeit mangelte, um auf dem bedrohten Punkte das gestörte Kräfteverhältniss auszugleichen. Damit diese Bedingung ermöglicht worden wäre, hätte der Platz den nachfolgenden Anforderungen entsprechen müssen:

1. Wäre von Wesenheit und in erster Linie wichtig gewesen, dass die Anlage der Fortslinie die taktisch günstigsten Stellungen einschliesse, d. h. die Gegenstellungen dominire, einsehe, gegen selbe die volle Wirkung der eigenen Geschütze erlaube, somit auch möglichst wenig Cultur- und Bedeckungshindernisse dem Feinde als Stützpunkte überlasse, und im Vorterrain die möglichste Bewegungsfreiheit erlaube oder die vorkommenden Hindernisslinien enfilire*).

2. Hinter der Fortslinie hätte dem nöthigen Sammel- und Entwicklungsraum nicht durch Abschnitte und Hindernisslinien mit Communications-Defiléen die nothwendige Tiefe genommen werden dürfen. Bei Paris konnte kein grösserer Ausfall den Deutschen maskirt werden, da grösstentheils die Ausfallstruppen vor den Werken entwickelt werden mussten.

3. Die Form der Geschützwirkungs-Zone hätte derart gestaltet werden sollen, dass die angreifende Armee bei der vollen Cernirung von Vornherein in ein möglichst ungünstiges Verhältniss gekommen wäre.

4. Die fortificatorischen Anlagen hätten diesen Anforderungen — dem Terrain entsprechend — gerecht werden und die dem Artillerie-Fernkampfe günstigsten Abschlüsse zu finden trachten, sowie alle etwaigen Vortheile der Nahvertheidigung dem Hauptzwecke — der activen Vertheidigung — unterordnen sollen.

Bei Plätzen wie Paris wird sich der Charakter der Vertheidigung, und hiemit die Gesammt-Anlage dieser Plätze, vollkommen ändern müssen, indem beim Kampfe um eine moderne Festung wohl wie früher List, Täuschungen, Ueberfälle, Ausfälle, Harcelirungen, Hinterhalte angewendet, diese jedoch nur den Schleier bilden werden,

*) Bei Paris war, wie bereits bei der Beschreibung der Cernirungslinie öfter erwähnt, gerade das Gegentheil der Fall.

Im Walde von Bondy, anschliessend an die Voirie von Bondy war eine Verhaulinie, theilweise zur Flankirung gebrochen, bis zum Südosteck von Raincy geführt, welche, auf dem Nordosteck geöffnet, das Vorbrechen nach Bedarf gestattete. Der südliche Plateaurand von Raincy wurde für den Angriff auf den Mont Avron mit durch vorgelegte Schützengräben gesicherten Belagerungsbatterien besetzt. Nordöstlich von Gagny überschreitet die Fortsetzung der zweiten Hindernisslinie die Schlucht und bildet bei Gagny einen Abschnitt, an welchen die Belagerungsbatterien Nr. 5 bis 8 des Nordangriffes anschliessen.

Der Anschluss an die Marne ist so weit zurückgezogen, dass er vom ganzen südlichen Plateaurand von Gagny flankirt werden kann.

Als Aufnahmsstellung ist die Linie: Montfermeil, Clichy en l'Aunai, Livry, Sévran anzusehen, die gegen Flankenstösse aus dem Walde theilweise durch Verhaue gesichert war.

g) Abschnitt zwischen Ourcq-Canal und Croultbach.

Hinter der Hindernisslinie, die durch die Stauung des Morée-Baches (in welchen das Wasser des Ourcq-Canales abgeleitet wurde) entstand, zog sich von Sévran über Aunai les Bondy bis Garches eine Reihe von Geschütz-Emplacements hin, zwischen welchen sich die Belagerungsbatterien 18, 19, 20 befanden. Bei Dugny, Pont Iblon und le Blanc Ménil sind Brückenkopfanlagen zur Sicherung der Staudämme für Infanterie-Vertheidigung angeordnet, die im Bedarfsfalle die Offensive gegen le Bourget zu ergreifen gestatten. Das Intervall, zwischen Aunai les Bondy und der Inundation, wurde durch eine vorgelegte Hindernisslinie, welche, einen einspringenden Winkel bildend, einerseits längs der Eisenbahn bis zum Molette-Bach, andererseits bis zum Ourcq-Canal reicht und bei der Ferme Nonneville und der Voirie de Bondy Schützenstellungen besitzt, maskirt.

Mit der Besitznahme des Ortes le Bourget, und der Befestigung desselben als Stützpunkt, wurde die Linie des Molette-Baches gewonnen.

h) Abschnitt zwischen Croult- und Enghienbach.

Die ursprüngliche Vertheidigungslinie, welche die Höhen westlich St. Brice, Sarcelles und Arnouville festhielt und hinter Verhauen, oder gedeckt durch Schützenstellungen, starke Artillerie-Positionen

besass, ist aus der Skizze Plan XLV zu ersehen. Als Repli-Stellung dienten die Arbeiten an den Lisièren und zwischen den früher genannten Orten.

Mit der Besitznahme der Höhe von Montmagny, auf welcher eine französische Schanze angefangen war, wurde eine günstige, auf die Orte Montmagny, Pierrefitte, Stains sich stützende, in der linken Flanke durch die französische Inundation geschützte Angriffsbasis gegen St. Denis gewonnen, welche durch eine doppelte (in Plan XLIV detaillirte) Vertheidigungslinie gesichert wurde.

Die dominirende und umfassende Lage derselben machen es erklärlich, dass sowohl der Ort als das Schloss von Villetaneuse, welches die Franzosen, wie der Plan XLIII zeigt, stark befestigt hatten, in kurzer Zeit sammt der gedeckten, unrichtig tracirten Communication (die von den Geschützen der Werke nicht enfilirbar war) von den Preussen erobert wurden.

Für die Herstellung der ersten Parallele gegen St. Denis haben also mehr die Franzosen als die Preussen gearbeitet.

Die rechte Flanke des Nordangriffes bilden die Angriffsbatterien hinter der Schützenlinie bei Ormesson, die durch das vorliegende und befestigte Epinay gedeckt sind. Das Centrum bilden die Batterien auf dem Berge zwischen Montmagny und Pierrefitte, während die Anlagen süd- und nordöstlich von Stains zum linken Flügel gehören. Hier findet ein Umklammern des Brückenkopfes und ein concentrisches Feuer gegen die Werke statt. Die an den Eisenbahndamm anschliessende, und während des Kampfes hergestellte Abschnittslinie, südöstlich von dem Fort la Briche (Plan XXXVIII), spricht deutlich für die Leistungen der deutschen Artillerie, welche nur aus den 3—4000 Schritt entfernten Anlagen zur Action kam, und erst zur Zeit des Waffenstillstands-Abschlusses im Begriffe war, in die 1000 bis 1500 Schritt von den Werken la Briche und Double Couronne du Nord abstehenden Emplacements überzugehen.

Das Nähere über die Lage, Zahl, Armirung und Entfernung der Batterien von den Werken und umgekehrt, ist aus der Beilage Nr. 3 zu entnehmen.

i) Abschnitt zwischen Epinay und Bougival.

Hinter der Wasserbarrière, die diesen Abschnitt frontal deckt, war eigentlich eine fortificatorische Verstärkung des Terrains un-

nöthig. Um jedoch die zur Ueberwachung des Flusses und zur
weisung einer mit Kanonenbooten versuchten Landung nothwendi
Vorposten gegen die Schützenstellungen des linken Ufers zu dec
wurden längs des Ufers bei Epinay, Argenteuil und Bezons gede
Communicationen ausgeführt. Hinter dieser Linie liegen Gesch
Emplacements und, auf den Kuppen beiderseits der Strasse von
genteuil, Gruppen von Schützen- und Batterie-Anlagen, von wel
die Seine theilweise enfilirbar war, deren Hauptaufgabe aber d
bestand, die allfalsigen französischen Anlagen am linken Seine
aus welchen der Angriff auf la Briche flankirt werden konnte,
lirend zu bekämpfen.

Allgemeine Grundsätze, die bei der Befestigung Einschliessungs-Linie hervortreten.

Als Resumé des Vorhergehenden, lassen sich bezüglich
Befestigung der Cernirungs-Linie die folgenden Hauptgrunds
hervorheben, die — je nach dem defensiven oder offensiven Cha
ter des Abschnittes — einige Unterschiede aufweisen.

Der Zweck, den man bei der Fortificirung der gegenseiti
Wechselwirkung stehenden Gefechtsstellungen in der Defensive
strebte, bestand stets in der Sicherung des Ortsbesitzes und in
Vorbereitung eines Kampfplatzes, welcher die möglichst günst
Chancen des Widerstandes mit geringeren Kräften gegen überle
darbot.

Man suchte daher immer zu verhindern, dass der Feind, ü
raschend auftretend, günstige Positionen gewinne, dass er mit gro
Massen und breiten Fronten avanciren könne; d. h. er musste i
lange aufgehalten werden, bis die eigenen Truppen kampfbereit
konnten. Hiezu bedurfte man Hindernisslinien parallel zur Front, d
schmale Zugänge, mit geringen Kräften vertheidigbar, leich
überwachen waren und die ganze Front deckten, ohne jedoch
eigene Offensive an bestimmten Punkten zu beeinträchtigen.

Die vorangegangene Aufzählung der Befestigung in den
schiedenen Abschnitten hat gezeigt, welch' hindernissreiches Te
dem Angreifer vom Vertheidiger überlassen werden musste.

Wie aus den Plänen V bis VIII zu ersehen, wurden diese
dernisse zumeist als erste Vertheidigungs-Linie benützt, welche
an den Stützpunkten eine Verstärkung durch Schützengräben auf

Auf 1000 bis 2000 Schritt rückwärts kam dann — mit einzelnen Geschützstellungen — die eigentliche Infanterie-Kampflinie, und, da ihre Behauptung stets mit Nachdruck angestrebt wurde, hinter ihr als Aufnahms-Stellung eine dritte Linie, in der sich starke Artillerie-Positionen befanden.

Wo das Terrain keine natürlichen Hindernisse aufwies, und die Cultur ebenfalls keine Stützpunkte darbot, wurden die künstlich hergestellten Hindernisse aus dem Ertrag der Vertheidigungsgeschütze herausgezogen, an dominirenden Punkten aber zur Sicherung der taktischen Vortheile Hindernisse auch am Fusse der Abhänge angeordnet.

Dem Zwecke gemäss war also immer die vollste Ausnützung der Terrain-Vortheile die Hauptsache, und für die Befestigungen stets der alte Grundsatz massgebend, dass durch dieselben die Festhaltung der Stellung mit den geringsten Opfern ermöglicht werde.

Die Hindernisse traten dort, wo man streng defensiv bleiben und mit geringen Kräften ausgedehnte Linien behaupten wollte, auch in zweiter Linie auf. Vertheidigungslinien, welche auf ein Plateau zu liegen kamen, wurden vom Rande zurückgezogen, dabei aber wieder alle Vortheile benützt, welche die Bodenbedeckung darbot.

Die Aufnahmsstellungen waren stets soweit zurückgezogen, dass die feindliche Artillerie sie nicht gleichzeitig mit den vorliegenden Linien bekämpfen konnte.

Wo die Hindernisse wegen Materialmangel unmöglich wurden und das Terrain offen war, trat, wie bei Dugny, Aunay etc. [siehe die Schichtenpläne *)] die Artillerie-Massenverwendung in Batterie-Anlagen ein, wie sie Plan XLV für einzelne Fälle zeigt. Je nach der Lage der jeweiligen Stützpunkte wurden Letztere dann auch mehr oder weniger weit gegen den Platz vorgeschoben.

Befestigung der Ortschaften.

Die Orte um Paris haben, wie bereits erwähnt, alle den Charakter kleiner Städte, bilden daher stets den Knotenpunkt mehrerer Strassen und Wege, und sind im Innern durch Längen- und Querstrassen abgetheilt.

In den befestigten Vertheidigungslinien des Cernirungs-Gürtels bildeten naturgemäss die Ortschaften die Stützpunkte.

*) Dieselben folgen mit den nächsten Heften.

Dem im Grossen eingehaltenen Grundsatz — wenigstens z
Vertheidigungslinien zu schaffen, wovon die zweite im Falle ei
Angriffes von den Reserven zu besetzen war, und der ersten nur
Aufgabe zufiel, den Kampf so lange hinzuhalten, dass vor der zwei
das Gefecht zum Stehen gebracht werden konnte — wurde bei
Ortsbefestigung von den Deutschen, wie aus den Taf. XLIV und X
zu ersehen, überall Rechnung getragen.

Besondere Sorgfalt wurde den Lisièren der Orte gewidmet
durch Benützung der Gartenmauern, (zwischen welche man Schütz
gräben oder Verhaue einschob, oder von denen man einen T
niederwarf), ein Umzug geschaffen, der eine wechselseitige Flankir
besass, daher von einem verhältnissmässig geringen Truppenth
gehalten werden konnte.

Um diese Truppen vor der Witterung und dem zu bestimm
Tageszeiten sehr heftigen Artilleriefeuer der Werke zu schütz
wurden Erdbaracken, deren mehrere in Taf. XLIV skizzirt sind, her
stellt, wodurch die zur Besetzung der ersten Linie nothwendi
Truppen von der Benützung der Häuser abgehalten, und so die W
kungen des feindlichen Feuers fast ganz aufgehoben wurden.

Wo die Vertheidigungslinien abseits der gebahnten Wege lag
errichtete man Ronden- und Colonnenwege für die Unterstützung

In der zweiten Linie vermied man ebenfalls, wo es ging,
Benützung der Häuser, und richtete das Hauptaugenmerk auf
Sicherung der Strassenknoten im Orte.

Reduit-Anlagen in oder hinter den Orten kommen se
vor, indem überhaupt die Kehlen der meisten Anlagen offen gelas
wurden, da sie sich im wirksamen Feuer der rückwärtigen Li
befanden.

An exponirten Punkten, wie bei Le Bourget, Bagneux, l'Hay
Chevilly, wurde jedoch die ganze Lisière fortificirt.

Emplacements für Feldgeschütze kommen ebenfalls in den O
nicht vor, sondern sind meistens so angeordnet, dass sie die
flankiren und trotz ihrer zurückgezogenen Lage noch das Vorter
bestreichen können.

Bei den Franzosen wurden die Lisièren ebenfalls ausgenützt,
doch durch Vorlage von Erdbrustwehren, wie bei Courneuve, Bob
(siehe Plan XLIV), den Mauern ihr Werth als Hindernisse genom
— Der Grund hiefür ist nicht recht einzusehen; denn 1 bis 2

Annäherungshindernisse und Communications-Défiléen zu passiren gehabt, während, statt der flankirten Ausfallszone zwischen Bièvre und Seine, im Süden von Haute Bruyères und Sacquet und im Nordwesten von Aubervilliers, zwischen Croultbach und Ourcq-Canal, das linke Seine- und Marneufer, und die Nordseite von Cormeil bis zum Ourcq-Canal, Actionsterrain geworden wäre.

Bis jetzt erregte das weite Hinausschieben von Werken die Furcht, der Feind könne durch die Intervalle durchbrechen, sich im Rücken der Forts festsetzen und selbe isoliren. Die Fortsetzung dieser kühnen Idee war der gleichzeitige Angriff auf die Hauptumfassung und die Kehle der Vorwerke.

Es dürfte vielleicht in der Geschichte kein zweiter Fall wie bei Paris nach dem 19. September vorkommen, wo die Ausführung dieser Idee so alle nur denkbaren Chancen wiederfindet. — Eine siegreiche Armee schlägt die Reste des Heeres vor der Hauptstadt, in der sich nur Recruten, die noch nicht hinreichend formirt sind, befinden, und doch lässt Erstere die Panique, die diesem Schlage folgte, unbenützt vorübergehen. — Es scheint also auch für den absoluten Sieger nicht gerathen zu sein, mit Feldgeschützen sich in dem Kreuzfeuer von der Enceinte und von permanenten Werken einzunisten und dem Vertheidiger die Möglichkeit zu bieten, mit seinen schweren Calibern eine billige Revanche zu nehmen.

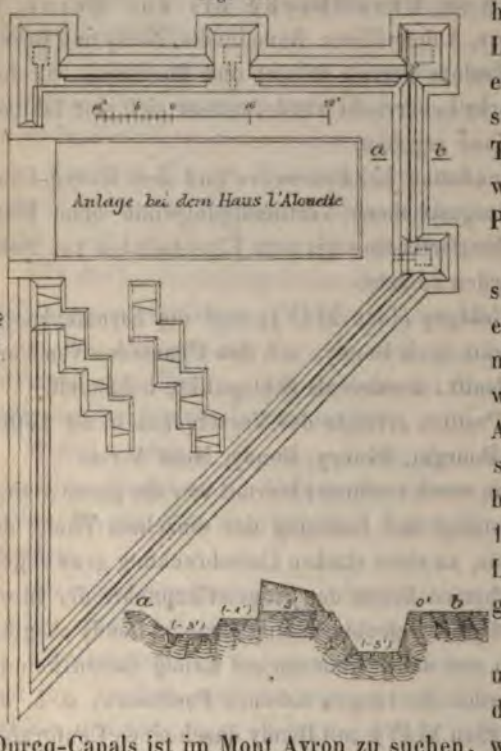
Permanente Vorwerke sichern also, falls sie den eingeschlossenen Raum beherrschen, und nur in dem Besitze des freien Actionsterrains vor und zwischen den Befestigungslinien liegen, den strategischen Werth einer Central-Stellung. Geht dieses Terrain verloren, oder war es nicht gesichert, so schwindet dieser Werth; daher nur die vollendete Anlage von Gürtelforts — je nach ihrer Lage permanent oder provisorisch hergestellt — den Platz vertheidigungsfähig macht, da um dieselbe sich alle taktischen und artilleristischen Kämpfe drehen müssen.

Die Hauptumfassung eines modernen Platzes hat, als in zweiter Linie liegend, einen ganz anderen Zweck als ehedem zu erfüllen. Leicht zu überwachen, soll sie volle Sicherheit gegen einen Handstreich bieten. Die wohl gegliederte Nahvertheidigung mit ihren Aussenwerken — der Stolz der alten Fortificateurs — wird viel einfacher und billiger durch eine Hindernisslinie mit Geschützflankirung ersetzt werden können. Denn in der Periode der Vertheidigung, in

(S. 817) zeigt die Anordnung der Koffer. Ende December wurde
vorgeschobene Linie aufgegeben und begnügte man sich mit
Infanterie-Vertheidigungslinie Drancy, Bondy, welche 5000 S
lang ist, und einer grossen bastionirten Front gleicht. Die Cou
ist tenaillirt, circa 500 Schritt zurückgezogen, und an den Sail
und Rentrants mit Soutien-Stellungen versehen.

Die Facen zeigen hinter den Schützenstellungen — beson
in den Spitzen und Schultern der gedachten Halbbastione
Geschütz-Emplacements, die, im Verlaufe der Vertheidigung,
Drancy zu Batterien und Schanzen umgewandelt wurden.

Fig. 14.



Circa 1000 S
hinter der Cou
Drancy-Bondy w
eine gedeckte Res
stellung für das zw
Treffen mit dem
wöhnlichen Laufgra
Profil hergerichtet.

Nachdem die
suche, le Bourget d
einen Ueberfall zu
men, nicht gelan
wurde der schrittw
Angriff versucht, de
siehe Schichtenpla
bis zur dritten Para
1000 Schritt von
Lisière des Ortes,
geschritten ist.

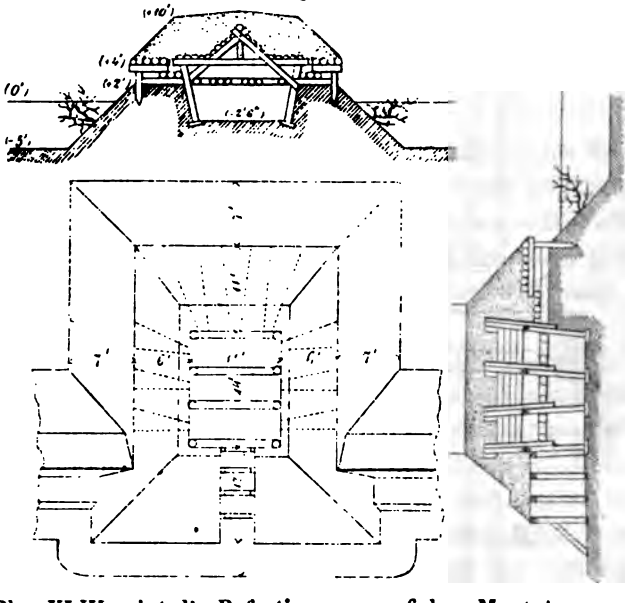
Der taktische S
und Schlüsselpunk
das Stück südlich
Ourcq-Canals ist im Mont Avron zu suchen, welcher die gebroc
— zwei Rentrants und einen Saillant bildende — Linie Rosny-B
flankirt.

In dieser Linie ist wieder der Theil von Bondy bis zur gl
namigen Eisenbahnstation, welcher jede Aufstellung auf dem Pla
rande von Rainey enfilirt, der wichtigere.

Die Batteriestellungen bei Bondy, dem Stationsgebäude von Bondy, Maison du Petit Noisy, südlich davon, ferner westlich von Merlan und bei der Station von Noisy, sind grösstentheils nicht fertig geworden, daher wahrscheinlich erst nach dem Verluste des Mont Avron angelegt worden.

Hätte man aber gleichzeitig mit den Anlagen am Mont Avron die Batteriebauten zwischen dem Ort und der Station Bondy errichtet, und armirt, so wäre es den Batterien bei Raincy, die sich dann im Kreuzfeuer befunden hätten, kaum gelungen in so kurzer Zeit die französischen Batterien auf dem Mont Avron zu besiegen.

Fig. 15.

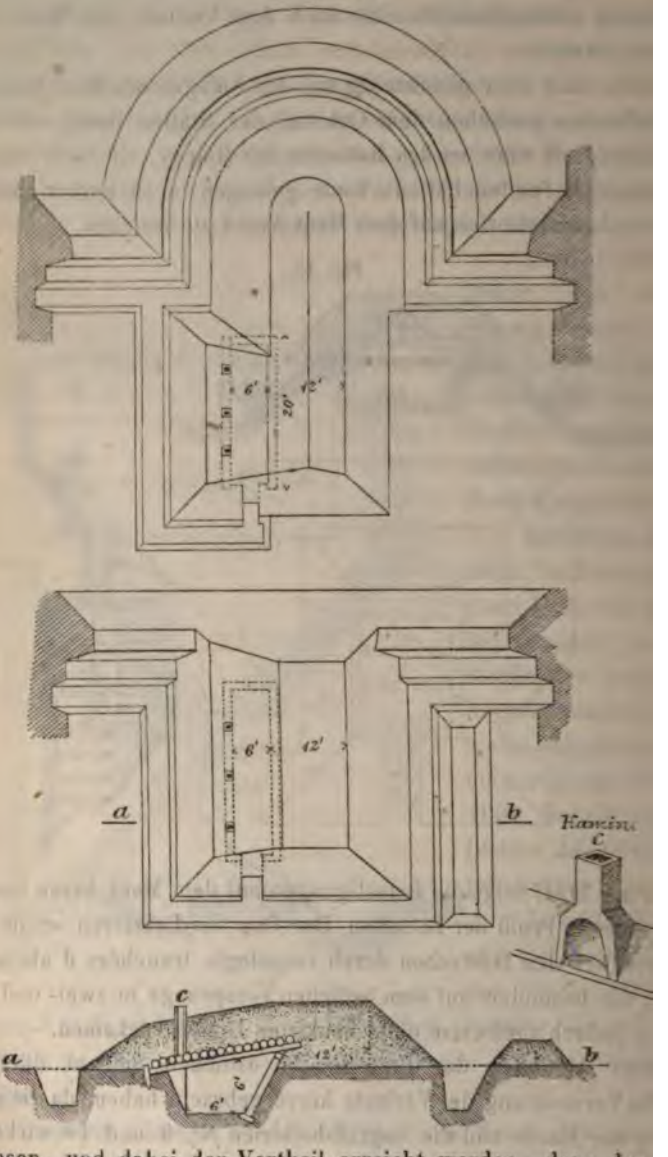


Plan XLIII zeigt die Befestigungen auf dem Mont Avron und das ungenügende Profil der Batterien. Der Bau der Letzteren wurde ähnlich wie bei den Deutschen durch vorgelegte tranchées d'abris protegirt, die besonders auf dem östlichen Vorsprunge in zwei- und dreifachen, jedoch theilweise nicht flankirten Linien vorkamen.

Das Anhäufen der Batterien im östlichen Saillant dürfte so manche Vermehrung der Verluste hervorgebracht haben, da die gegen Neuilly sur Marne und die Angriffsbatterien Nr. 9 und 10 wirkenden Geschütze von Raincy (recte Gagny) gleichzeitig mit der Beschiessung der gegen diese Orte sehenden Anlagen enfilirt werden konnten. Platz

zur Anlage derselben wäre in dem Rentrant bei Beau Sejour, g
durch die vielen mit Mauern eingefassten Gärten, genug vor

Fig. 16.



gewesen, und dabei der Vortheil erreicht worden, dass der
schwer die Objecte gefunden und nicht mit jedem Schuss gleich

Bevor Oberst Stubendorf zur eigentlichen Beschreibung des Distanzmessers übergeht, findet er es für nothwendig jene Gründe auseinander zu setzen, durch welche das wissenschaftliche Militär-Comité geleitet wurde, die bekannten Forderungen für die Construction eines Distanzmessers aufzustellen, und daran anknüpfend, jene Erwägungen vorzuführen, welche denselben bewogen, bei dem von ihm vorgeschlagenen Systeme zu verbleiben.

Bezüglich des Punktes 1 der vom Comité gestellten Forderungen können Kriegs-Distanzmesser zweierlei Systemen angehören, u. z.:

1. Mit beweglicher Basis; wobei die Basis durch einen Beobachter, welcher dieselbe von einem Ende zum anderen abschreitet, ermittelt wird; und

2. mit fester Basis, welche zwei Beobachter erfordert, die auf den beiden Enden der Basis gleichzeitig visiren.

Das Comité gab dem Systeme mit fester Basis den Vorzug, indem dasselbe alle Bedingungen eines schnellen Messens in sich schliesst, so dass man selbst bei sich bewegenden Objecten annehmbare Resultate erhalten kann.

Um den Forderungen des Comités Genüge zu thun, namentlich aber der Bedingung der festen Basis zu entsprechen, ausserdem um durch Hinweglassung des Statives auch die nöthige Conpendiosität zu erzielen, wurde die Construction des Kriegs-Distanzmessers auf den Gebrauch zweier prismatischer Winkelmess-Instrumente*) gegründet. Diese Mess-Instrumente, auf den Enden *B*, *C* (Fig. 1) der festen Basis aufgestellt, hatten folgende Verwendung:

Das eine (*C*) zur Darstellung eines rechten Winkels *ACB* zwischen dem entfernten Gegenstande *A* und dem Punkte *B*; und

das andere (*B*) ebenfalls zur Darstellung eines rechten Winkels *ABD* zwischen dem entfernten Gegenstande *A* und dem Punkte *D*.

Besteht der Distanzmesser aus zwei der oberwähnten Mess-Instrumente, so ist es einleuchtend, dass die Messung der Entfernung bis *A* auf der Messung der Linie *CD* (vom Mess-Instrumente *C* zum Hilfsziele *D*) beruhen würde. Allein diese Art der Distanz-Messung liess folgende Nachtheile vorhersehen:

*) Doppelspiegelige Winkelmess-Instrumente könnten demselben Zwecke dienen; allein die prismatischen verdienen wegen der absoluten Beständigkeit der damit erhaltenen Winkel unstreitig den Vorzug.

gesprengt waren — ansieht, so ist als zweite zur Infanterie-V
theidigung vielfach gebrochene Linie die südlich von Port de Cr
beginnende, la Pie und den Park von St. Maur einschliessende
festigungs-Anlage, welche grösstentheils Gartenmauern benü
anzusehen.

Gegen Champigny zu liegt ihr eine mit der Marne parallel
fende Schützenlinie vor, während, bei dem Bahnhofe von Champi
und dem Reservoir, Batteriestellungen zur Flankirung des lin
Marne-Ufers errichtet wurden.

Auch hier lassen sich viele Arbeiten nur dann erklä
wenn man ihre Benützung während der Schlachten an der M
berücksichtigt.

Als befestigter Replipunkt dieses Abschnittes ist die crene
Lisière von St. Maur, mit der gleichnamigen Schanze (Plan XLIII)
Kern, zu betrachten. Das Tracé dieser Schanze zeigt, wie viel W
die französischen Ingenieurs auf die Flankirung ihrer Anlagen leg

4. Zwischen Seine und Marne. Hier wurde eine dopp
Vertheidigungslinie dem Werke Charenton vorgeschoben. — Die e
dieser Linien — 3000 Schritt vom Werke entfernt — stützt sich
das verschanzte mit Batteriestellungen versehene Dorf Creteil und z
über die Ferme les Méches in westlicher Richtung gegen die Se

Als Rückzugsstellung diente hier eine 1500 Schritt entfernte
Abschnitten versehene Anlage, die Maisons und Petit Creteil
spannte.

5. Zwischen Seine und Bièvre. Wie bereits erwä
nehmen die Forts Bicêtre und Ivry nicht die taktisch günstig
Punkte ein, der Vertheidiger hat daher, um sich die Offensiv
diesem Abschnitte zu sichern, diese Stellung befestigt, inden
während der Belagerung den provisorischen Bau der bereits besch
benen Redoute Haute Bruyères und der Schanze Moulin Sa
effectuirte, ferner die Verbindung von Haute Bruyères mit dem s
verschanzten Villejuif herstellte, dann Vitry sicherte.

Später wurde die ganze Anlage frontal durch einen geradlin
Schützengraben, der gegen l'Hay und Thiais Geschütz-Stellu
bekam, gedeckt, welcher sich östlich von Vitry mit vier Batt
Emplacements versehen fortsetzte.

Aus dem Bièvrethal wurde eine gedeckte Communication
Arceuil bis zur Redoute les Hautes Bruyères angelegt, und die

tale Feuerwirkung dieses Werkes durch die Anlage von Geschütz-Emplacements an den Flanken verstärkt.

6. Contre-Approchen gegen den Südangriff. Die Ausführung von Zwischenlinien innerhalb des Rahmens, welchen die Werke Issy, Vanves und Montrouge bilden, die Anlage von Batterien während des Kampfes — um das Feuer des Feindes immer auf neue Punkte zu lenken, die schwachen Seiten der Werke zu unterstützen, und das concentrische Feuer gegen Letztere möglichst zu paralysiren — sowie die Anlagen von Contre-Approchen, die von den Forts flankirt, je nach dem Terrain zwischen den Intervallen vorgetrieben wurden, zeugen von den grossen und activen Antheil, welchen die französischen Ingenieurs an der Vertheidigung von Paris genommen haben.

Südlich von Montrouge tritt das Bestreben, den Angriff in der Flanke zu fassen, klar zu Tage. Im Plan XLIII sind die Details der Befestigungen zwischen dem Park von Issy und dem Fort Vanves angegeben.

7. Vorterrain des Mont Valérien. Im Süden des Mont Valérien — circa 1500 Schritt entfernt — wurden die verschanzten Gehöfte Fouilleuse und la Briqueterie mit einem Laufgraben verbunden. Die Südwestfront des Fort Mont Valérien wurde ferner durch zwei Flechen, (Plan XLI), auf den nördlichen und südlichen Terrainvorsprüngen verlängert, dann zur Bestreichung der Abhänge gegen Rueil und Nanterre bei der Mühle Givet eine Schanze hinzugefügt. Die Batterie-Anlagen südwestlich von Mont Valérien bezeichnen die Artillerie-Position bei der Schlacht von Buzanval am 19. Januar.

9. Halbinsel Genevilliers. In diesem rein defensiven, durch die Serpentine der Seine gebildeten Abschnitt, wurde von den Franzosen sehr viel gearbeitet, was, wie später erwähnt wird, dem eigentlichen Vertheidigungs-Plane entsprach, indem gegen Argenteuil-Orgemont durchgebrochen werden sollte.

Längs des Dammes, der das linke Seineufer von St. Denis bis Bezons begleitet, wurden Schützen- und Geschütz-Emplacements angebracht. Als eigentliche Vertheidigungsstellung können die Linien Villeneuve la Garenne, Ort und Werk Genevilliers, Colombes und die passagèren Bauten bei der Mühle, sowie südwestlich von Petit Colombes, sammt der Unterstützungslinie St. Ouen-Asnières längs des Eisenbahndammes bis zu der Batterie bei la Garenne, angesehen werden.

Als Replipunkt gegen die Brücke von Neuilly wurde die Demi-Lune westlich von Courneuve in eine Schanze umgewandelt.

Die in dem Vorhergehenden skizzirten Arbeiten des Vertheidigers von Paris zeigen, dass ein thätiger Ingenieur selbst bei einem so colossalen Umfange, wie jener von Paris ist, den aus permanenten Stützpunkten bestehenden Rahmen auszufüllen vermag. Wenn trotzdem die wiederholten Offensiv-Versuche zu keinem entscheidenden Erfolg gelangten, so lag der Fehler — wie bereits öfter erwähnt — zumeist in der ursprünglichen Anlage des Platzes. Wo aber ein taktischer Erfolg errungen wurde, beeilte sich der französische Ingenieur stets die Behauptung desselben durch Befestigungs-Anlagen zu sichern.

Ebenso anerkennenswerth ist das Ausbessern aller Schäden in den Werken; ja man sah Spuren am Mauerwerk, die zeigen, dass die Schäden sogar mit Cement reparirt wurden. Die Ausbesserungen an Traversen, Scharten, Böschungen etc., sind fast ausschliesslich mit Sandsäcken bewerkstelligt worden, an denen, trotzdem die Verwendung in die Millionen ging, kein Mangel geherrscht zu haben scheint. Die Qualität der Sandsäcke war vorzüglich und dürfte ein grosser Theil — nach der Erzeugungsart zu schliessen (mit Seide genäht) — durch freiwillige Beiträge geliefert worden sein.

Bei allen Arbeiten, die im feindlichen Feuer ausgeführt wurden, stellte man, so wie in Belfort, sogenannte Beobachter gesichert auf, welche auf das Feuer der gegen die jeweiligen Ziele wirkenden Batterien achtzugeben und, sobald das Aufsteigen des Rauches bemerkt wurde, ein Aviso zu geben hatten. Hiernach blieb stets noch die Zeit übrig, hinter die Deckungen zu springen, da das Projectil erst mehrere Secunden später einschlug.

Bei den Deutschen kommen gedeckte Beobachtungsposten auch vor, ihr Zweck war aber, die Wirkungen des eigenen Feuers zu constatiren, um darnach die nöthigen Rectificationen vornehmen zu können.

Beurtheilung von Paris als Central-Stellung.

Um allen Anforderungen an eine Central-Stellung des Reiches gerecht zu werden, hätte Paris vor Allem eine andere Form der Gürtellinie, und zwar eine ausgedehnte strategische Angriffsfront und schwer zugängliche Flanken besitzen und keine Bewegungshinderniss

in der Kehle des Platzes aufweisen müssen. Dann hätte der Angreifer seine Ueberlegenheit längs der Peripherie nicht gleichzeitig fühlbar machen und alle Kräfte des Vertheidigers in Schach halten können, und wäre der Vertheidiger im Stande gewesen, nach jeder Seite hin mit Chancen auf Erfolg die Offensive dort ergreifen zu können, wo der Angreifer sich eine Blösse gab, ihm aber die physische Zeit mangelte, um auf dem bedrohten Punkte das gestörte Kräfteverhältniss auszugleichen. Damit diese Bedingung ermöglicht worden wäre, hätte der Platz den nachfolgenden Anforderungen entsprechen müssen:

1. Wäre von Wesenheit und in erster Linie wichtig gewesen, dass die Anlage der Fortslinie die taktisch günstigsten Stellungen einschliesse, d. h. die Gegenstellungen dominire, einsehe, gegen selbe die volle Wirkung der eigenen Geschütze erlaube, somit auch möglichst wenig Cultur- und Bedeckungshindernisse dem Feinde als Stützpunkte überlasse, und im Vorterrain die möglichste Bewegungsfreiheit erlaube oder die vorkommenden Hindernisslinien enfilire*).

2. Hinter der Fortslinie hätte dem nöthigen Sammel- und Entwicklungsraum nicht durch Abschnitte und Hindernisslinien mit Communications-Defiléen die nothwendige Tiefe genommen werden dürfen. Bei Paris konnte kein grösserer Ausfall den Deutschen maskirt werden, da grösstentheils die Ausfallstruppen vor den Werken entwickelt werden mussten.

3. Die Form der Geschützwirkungs-Zone hätte derart gestaltet werden sollen, dass die angreifende Armee bei der vollen Cernirung von Vornherein in ein möglichst ungünstiges Verhältniss gekommen wäre.

4. Die fortificatorischen Anlagen hätten diesen Anforderungen — dem Terrain entsprechend — gerecht werden und die dem Artillerie-Fernkampfe günstigsten Abschlüsse zu finden trachten, sowie alle etwaigen Vortheile der Nahvertheidigung dem Hauptzwecke — der activen Vertheidigung — unterordnen sollen.

Bei Plätzen wie Paris wird sich der Charakter der Vertheidigung, und hiemit die Gesammt-Anlage dieser Plätze, vollkommen ändern müssen, indem beim Kampfe um eine moderne Festung wohl wie früher List, Täuschungen, Ueberfälle, Ausfälle, Harcelirungen, Hinterhalte angewendet, diese jedoch nur den Schleier bilden werden,

*) Bei Paris war, wie bereits bei der Beschreibung der Cernirungslinie öfter erwähnt, gerade das Gegentheil der Fall.

hinter welchem man die grossen Offensivschläge inscenirt, die volle Actionsfreiheit im Manövrir-Raum nie überraschend aus können.

Um die Actionsfreiheit zu wahren, soll die Einschliessung dem Cernirenden keinen Vortheil bieten. Bei Paris ist es aber zweifelhaft gewesen, dass die gegen die strategische Angriff keilförmig vorspringende Befestigungsanlage diese Bedingung erfüllen konnte, indem sie jeder Basis entbehrte und wegen ih schwachen Flanken nur eine Anlehnung für eine Armee bildet noch das freie Feld halten konnte. Da die Pariser Armee aber Festung hineingehen musste, so kam der Gegner*) in die Lage, Gefährdung seiner Rückzugs- und Nachschubslinien den Platz um mern und jeden Ausfall in Flanke und Front bekämpfen zu kö

In dem Masse, als sich aber bei einer Centralstellung di griffsfront ausdehnt, wird die Cernirung gefährlicher: der Un der Theilung der Kräfte — ohne der Möglichkeit einer zeitgere Unterstützung — kann von dem Vertheidiger, der natürliche falls die Flusslinien fehlen, künstlich gesicherte Rocadelinien be wird, ausgenützt werden. Selten wird sich jedoch ein Terrain f wo man diese Anforderung mit einem der bestehenden Befestig Systeme — wo der Abstand der Werke vom Platz oder vo Lagerzone und untereinander, sowie ihre Wechselwirkung im und Nahkampfe, begrenzt ist — in Einklang bringen kann, da be licherweise der eigentliche Abschluss stets schwer zu bewerkste sein wird.

Jedes Vorgehen auf den Höhen zieht ferner die Nebenwerl sich, dehnt den Bogen des Fortsgürtels aus. Um Erstere ni ungünstige Lagen zu den Gegenstellungen zu bringen, verzichte dann oft lieber auf die Besetzung dieses oder jenes taktisch wich Punktes, statt das Angriffsterrain in Abschnitte zu theilen, w der Stärkere ist; und man erreicht häufig gerade das Gegenthe dem, was man angestrebt, indem die Bewegungsfreiheit doch n kleine Räume beschränkt bleibt.

Wird ferner wie bei Paris der Hauptaccent auf die En gelegt, und will man die Lücken in den vorgeschobenen Posit

*) Besonders da die Wasserlinien, die $^1/_3$ der Cernirungslinie ausmachen, a Rocadelinien verwerthbar waren.

erst im Bedarfsfalle durch provisorische Anlagen decken — wozu aber auch hier trotz der riesigen Arbeitskräfte die Zeit fehlte — so ist es begreiflich, wenn die Vertheidigung einer solchen Anlage den früher gehegten Erwartungen nicht entspricht. In solchen extremen Momenten werden die schuldtragenden Kreise es auch doppelt schmerzlich empfinden, dass sie das Nebensächliche cultivirt und die Hauptsache zu spät erkannt haben.

Hauptsache aber ist, dass die Fortification das Terrain in weitem Bereiche ausnütze, durch Besetzung der Höhenzüge und Wasserlinien ausgedehnte, taktisch günstige Abschnitte schaffe, in denen jede Action frontal und in der Flanke unterstützt werden kann.

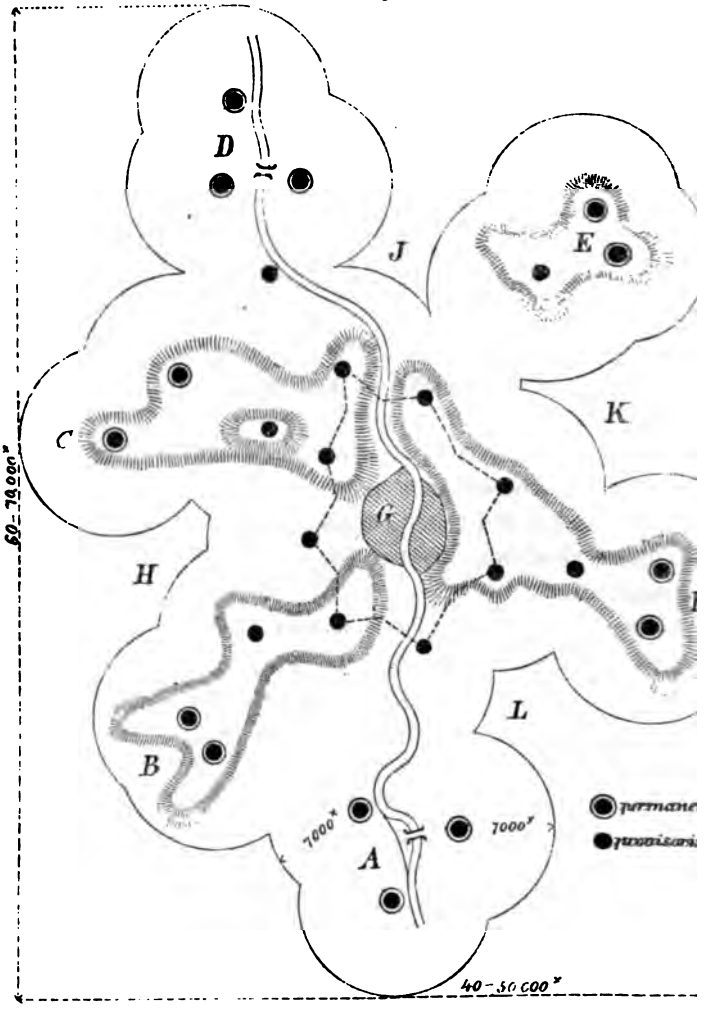
Bei Festungen an Wasserbarrièren, welche ihrer Lage nach Vertheidigungs- und Rocadelinien sind, ist diese taktische Nothwendigkeit der Ausdehnung — Anlage von Brückenköpfen — bereits allgemein anerkannt, de facto aber in den meisten Staaten für den Bedarfsfall reservirt worden.

Roquirbrückenköpfe haben nebst der Sicherung des Ueberganges den Zweck, der Ueberwachung und der Beherrschung der Flusslinie im Schussbereiche der Unternehmungen, welche von ihnen ausgehen, als Basis zu dienen, da Letztere sich nicht auf Flusslinien stützen können.

Bei Höhenzügen oder Bodenerhebungen, welche ebenfalls das Terrain in Abschnitte theilen, hat man bis jetzt ein spornartiges Vorgehen noch nicht allgemein gebilligt. Man kann sich eben von den älteren Systemen, welche den Abstand der Werke vom Noyau genau regelten, nicht trennen und vergisst, dass gerade durch das Verlassen der Chablone viele und grosse Vortheile erreichbar wären. Denn substituirt man z. B. statt der Wasserlinien Höhenzüge eines niederen Gebirgslandes, so werden die sich ergebenden Niederungen und Lehnen dominirt und auch beherrscht werden, wenn man statt der Brückenköpfe, je nach der Nothwendigkeit, ein oder mehrere permanente Manövrir-Forts so anlegt, dass sie entweder die taktisch günstigen Schlüsselpunkte oder den vortheilhaftesten Abschluss sichern. — Zur Sicherung der Höhenzüge für Actionen nach den Abfallsseiten und für die ungehinderte Communication kann man leicht durch das Hintereinanderstellen provisorischer Werke die erforderlichen Stützpunkte und eine Geschützwirkungs-Zone schaffen, ohne deshalb mit den Befestigungsanlagen in's Ungeheuere zu kommen.

Die Flusslinie als Rocade- und Hindernisslinie lässt s
durch eine künstliche Spornlinie, die nach zwei Seiten Fl

Fig. 17.



lungen bietet — eine Eigenschaft, die erstere nur im besch
Masse besitzt — vollkommen ersetzen. Sind Wasserstra
Vertheidigungslinien zu verwenden, so wird durch Anl
Spornlinien der Manövrir-Raum in Abschnitte getheilt, die, z
zwei radialen Fortslinien eingekeilt, dem Vertheidiger die Bew

freiheit sichern und die Ausnützung eines Artillerie-Erfolges stets möglich, eine enge Cernirung aber unmöglich machen.

Die vorstehende Fig. 17 (S. 826) versinnlicht die erwähnte Idee. — Der Platz *G* an einer Vertheidigungslinie, die mit den Roquirbrückenköpfen *A* und *D* gesichert ist, würde durch Spornlinien *G—B*, *G—C*, *G—E* und *G—F* verstärkt; die Kreise geben die grösste Geschütz-Wirkungssphäre an. Die nicht bestrichenen Flächen *H*, *J*, *K*, *L*, liegen für den Angreifer, da sie von drei Seiten gefasst werden können, so ungünstig, dass er sie nicht occupiren wird. Der Vertheidiger ist also in der Lage, durch das Besetzen einiger radialen Linien einen Flächenraum zu beherrschen, der, ohne die mobilen Kräfte zu zersplittern, 16 bis 20 Quadrat-Meilen betragen kann. In diesem Raum müssen alle natürlichen und künstlichen Bewegungshindernisse, welche parallel zu einer Seite des Platzes laufen, falls selbe in die Vertheidigungslinie nicht einbezogen werden können, in das Kreuz- oder flankirende Feuer der Werke zu liegen kommen.

Besonders massiv gebaute Ortschaften, wenn selbe nahe beisammen liegen und eine ganze Zone bilden, rauben die Vortheile der Offensive und verleihen dem Terraintheil einen defensiven Charakter; für den Angreifer bilden sie die Stützpunkte der Cernirungslinie — sie müssen daher wo möglich ebenfalls in die Befestigung einbezogen werden.

Bei einer Weltstadt wie Paris, ist es naturgemäss, dass sich die Zone der Vororte immer mehr ausdehnt und zuletzt ein ganzes Netz von Park-, Garten- und Villen-Anlagen entsteht. Die Ebene suchen sich diese Sommerfrischen selten aus, sondern eher die Thäler in dem Berglande; sie können daher bei einer Gruppen-Befestigung, welche allen taktischen Vortheilen, die der Terrainabschnitt gewährt, Rechnung trägt, nur in seltenen Fällen störend sein.

Eine Vertheidigungs-Anlage, die ihr Actionsterrain in die Mitte dieser Zone verlegt, bindet sich freiwillig die Hände, gestattet eine enge Cernirung mit allen ihren Nachtheilen, und wühlt während des Kampfes im eigenen Fleisch und Blut. Millionen des Nationalvermögens können dadurch einem falschen Principe geopfert werden.

Aus dem bis jetzt Gesagten lässt sich nun auch die Behauptung ableiten, dass Paris, wegen der defensiven Natur seiner Gesammtanlage, nicht den Charakter, sondern nur die fehlerhafte Form eines

Manövrirplatzes besass, und dass hiernach die Leistungen di Festung während der Vertheidigung 1870—1871 beurtheilt we müssen.

Wenn man diesen objectiven Standpunkt festhält, so la sich alle Anklagen, welche von der öffentlichen Meinung oder d Vermittler in Schriften und Reden gegen die leitenden Pers geschleudert wurden, auf das richtige Mass zurückführen. Man dann ebenfalls zugeben müssen, dass unter den obwaltenden ständen und Verhältnissen, wo zudem die sociale Zersetzung in Kreisen Aufopferung und Vaterlandsliebe zu paralysiren drohte Gesammtleistung eine grossartige zu nennen ist.

Da man aber von den Fortificationen nur verlangen kann, sie die streitbaren Kräfte potenziren, nicht aber selbe ersetzen wird es begreiflich, wie die französische Armee — noch während Organisation in einem Platze versetzt, der nur Theile seines Vorf beherrschte — in die Lage kam, den mehrfachen Gürtel von Hi niss- und Vertheidigungslinien, der während ihrer Kampfunfähi geschaffen wurde, selbst mit der äussersten Kraftanstrengung mehr durchbrechen zu können. Die Rollen zwischen Angriff und theidigung sind hier eben vollständig gewechselt worden.

Es bedarf keines Beweises, dass bei einem Platze, der nich zuschliessen ist und der seine volle Geschützwirkungs-Zone be dieses Verhältniss nur in einzelnen Abschnitten und nach V der vorgeschobenen Stellungen eintreten kann.

Wollte man bei Paris eine dem Gesagten entsprechende R struction vornehmen, so müsste man die Gruppenbefestigung i wendung bringen. Dies wäre z. B. der Fall, wenn die natü Vertheidigungslinie der Seine — welche im Süden von Par solche verwendet werden kann — durch eine Brückenkopf-Anla Villeneuve-St. Georges ausgenützt, das Rideau von Champign Brie sur Marne besetzt, durch das Festhalten der Höhenzüg Montmorency, St. Brice, Sarcelles und Arnouville und von Org bis Cormeil, die Herrschaft in den Niederungen des Croult, M Morée, Enghienbaches und der Seine gesichert und im Süden gruppen, an der Bièvrelinie von Verrières bis gegen St. Cyr u Westen bis Jardy, Beauregard und St. Michel, errichtet würde Cernirungslinie hätte dann eine andere Form bekommen und wenig Stützpunkte gefunden — Massenausfälle hätten keine fro

Die vorangeführte Stellungsnahme der Beobachter und das Ablesen der ersten Ergebnisse braucht bei einiger Uebung nicht länger als zwei Minuten. Jede hierauf folgende Ablesung erfolgt in beiläufig fünf Secunden. In Berücksichtigung dieser Schnelligkeit des Messens muss es zur Regel erhoben werden, dass man sich mit einer Messung nicht begnügt, sondern unabänderlich jedesmal vier Visuren macht und aus diesen das Mittel nimmt. Um bei letzteren Visuren die Resultate von einander vollkommen unabhängig zu machen, ist es unvermeidlich, dass nach jeder Visur die Zielscheibe ein wenig verrückt werde*), widrigenfalls das Auge dem Beobachter die Uebereinstimmung unwillkürlich verderben würde.

Weiter oben wurde bereits angeführt, dass die Feststellung des Lineales im Muffe empirisch erfolge. Hierzu ist es nothwendig, dass man an Ort und Stelle irgend eine bekannte Entfernung besitze, welche man mit dem fraglichen Distanzmesser, bei dem das Lineal auf irgend ein beliebiges Zeichen eingeschoben ist, einige Male misst.

Ist die hierzu benützte Entfernung S und das Mittel vieler von der Scala abgelesenen Anzeigen S_0, so misst man mit einem Zirkel die Entfernung zwischen S und S_0 und verkürzt das Lineal um dieses Mass, falls S_0 grösser ist als S, oder verlängert es im entgegengesetzten Falle. Der auf diese Art erhaltene, richtige Strich wird am Lineale eingeritzt und mit jener Zahl beschrieben, welche den von der Basis abhängigen Coëfficienten ausdrückt. Alle anderen Zeichen für die übrigen Basen werden entweder ebenfalls empirisch oder mittelst Rechnung bestimmt, wie dies weiter oben gezeigt wurde.

Die Schnelligkeit, mit welcher die Entfernungen mittelst des vorliegenden Distanzmessers gemessen werden, macht ihn im höheren Grade zur Bestimmung von Distanzen gegen sich bewegende Ziele geeignet. In letzterer Hinsicht ist namentlich der Umstand behilflich, dass beim Distanzmesser der linke Beobachter stets der Lage des Spiegelbildes des entfernten Gegenstandes zwischen den Strichen der Zielscheibe folgt, so dass er die volle Möglichkeit besitzt, seine Angaben gleichzeitig mit dem vom rechten Beobachter gegebenen Zeichen „Gut“ machen zu können, wobei er nicht zum

*) Selbstverständlich darf durch diese Verschiebungen das gefundene Resultat nicht an den Rand der Zielscheibe fallen.

welcher die Enceinte in den Kampf treten muss, hört die active Vertheidigung — durch Massenausfälle — auf, möglichst langes Erhalten des Ortsbesitzes kann allein noch angestrebt werden. Die Differenz zwischen dem Widerstandsvermögen einer permanenten oder passagèren Enceinte wird aber dann einen kaum bemerkbaren Zeitunterschied liefern — wenn anders die Besatzung noch überhaupt leistungsfähig ist (Sebastopol).

Der Angriff, welcher sich durch die verschiedenen Contre-Approchen und Abschnittslinien durchzuarbeiten hat, ist so markirt, dass zur Anlage von activen und passiven Annäherungshindernissen und Minensystemen auf den exponirten Fronten hinreichend Zeit vorhanden ist, dass also der Feind — ob er nun eine permanente oder passagère Umfassung vor sich hat — auf jeden Fall zum schrittweisen Vorgang gezwungen werden kann. Von dieser Ansicht ausgehend, hätte die permanente Anlage der Enceinte — die bei Paris 1·6 der Beköstigung der Forts ausmachte — ganz gut von der passagère hergestellten zweiten Umfassung, welche dem Dammkörper der Gürtelbahn folgte, ersetzt werden können, ohne dem Werthe des Platzes auch nur im Geringsten zu schaden.

Den Schluss, dass auch gut angelegte passagère Anlagen den nämlichen Dienst wie permanente Vorwerke leisten werden — eine Ansicht, die ziemlich viele Anhänger haben dürfte — kann man aus diesem Beispiele nicht ziehen. Im Gegentheile deuten die raschen Verluste aller passagèren vorgeschobenen Werke um Paris nur zu sehr auf den geringen Zuwachs an moralischem Muthe, den solche Anlagen in den Perioden der Panique gewähren. Passagère Werke sind nie selbstständig, sondern nur im Vereine mit äusseren Reserven vertheidigbar; was ihnen an Widerstandskraft mangelt, muss eben durch das mobile Element ersetzt werden. Fehlt dieses, so werden selbst die besten Truppen (wie am 19. Jänner die deutschen Jäger in der Schanze Montretout) ein Object, welches, von allen Seiten angegriffen, sich nur sehr kurze Zeit behaupten kann. Um daher keine bittere Enttäuschung zu erleben, darf der Fachmann sich keiner Illusion hingeben, er muss trachten positivere Garantien zu erlangen.

(Fortsetzung folgt).

Der Kriegs-Distanzmesser des russischen Obersten Stubendorf.

(Nach dem russischen Artillerie-Journal, Jahrgang 1871.)

Von **Johann Holl,**
Oberlieutenant in der Artillerie.

(Mit 1 Tafel.)

Raum und Zeit sind zwei Factoren, welche eine hervorragende Rolle im Calcül des Soldaten spielen. Die Nothwendigkeit, den Raum zu messen, abzuschätzen, stellt sich für jeden Militär bei vielen Gelegenheiten ein, indem nur bei genauer Kenntniss desselben auf dessen zweckmässige Ausnützung in harmonischer Verbindung mit der Zeit gerechnet und hiedurch oft die besten Garantien zur Erreichung von Erfolgen auf dem Schlachtfelde gewonnen werden können.

Für die jetzt in so hohem Grade wichtige Feuertaktik besitzt die genaue Kenntniss der Distanzen eine erhöhte Bedeutung, indem ohne derselben die volle Ausnützung der heutigen Präcisions-Feuerwaffen nicht erfolgen kann. Die Fertigkeit im Ermitteln der Distanzen verhütet das vorzeitige Eröffnen des Feuergefechtes und jede hiedurch eintretende Munitionsverschwendung. Durch den Gebrauch der Feuerwaffen auf richtig festgestellten Entfernungen wird der angestrebte Erfolg leichter erreicht und bei dem Soldaten Vertrauen zu seiner Waffe erweckt, indem ihm hier meist deren volle Wirksamkeit sichtbar wird.

Für den Feldgebrauch unterscheidet man bekanntlich zwei Hauptarten der Erkenntniss von Distanzen, und zwar das Messen derselben mittelst der sogenannten Distanzmesser und das Abschätzen derselben mittelst des hiezu geübten Auges und Urtheiles.

Welcher langjährigen, ununterbrochenen Uebung es bedarf, um Distanzen halbwegs verlässlich schätzen zu können, weiss Jedermann der bereits als Taxator von Entfernungen fungirte.

Es ist daher begreiflich, wenn man in fast allen Armeen das Streben wahrnimmt, sich einen für den Feldgebrauch geeigneten Distanzmesser zu schaffen. Im Nachfolgenden soll der Stand dieser Frage in der russischen Armee in Kurzem besprochen werden.

Das russische wissenschaftliche Militär-Comité hatte in seiner Sitzung vom 31. October 1869 die Frage betreffs der Einführung eines praktischen Distanzmessers in der Feld-Armee in Erwägung gezogen, und wendete sich in dieser Angelegenheit an die militärisch-topographische Abtheilung des Generalstabes mit der Aufforderung, einen Kriegs-Distanzmesser zu projectiren, welcher nachfolgenden Bedingungen entsprechen soll:

1. Der Distanzmesser muss eine feste Basis von 10 und 5 Saschenen*) besitzen;

2. derselbe muss unbedingt ein Taschenінstrument sein;

3. das Ablesen der Entfernungen soll derart erfolgen können dass der Beobachter nicht gezwungen sei, irgend welche Berechnungen zu machen.

Die Construction dieses Instrumentes übernahm der Generalstabs-Oberst Stubendorf. Sein Instrument soll sich den Forderungen des militärisch-wissenschaftlichen Comités als ganz entsprechend gezeigt haben. Das Kriegs-Ministerium legte hierauf den projectirten Distanzmesser dem Kaiser vor, welcher den Wunsch ausdrückte, dass derselbe bei der Artillerie erprobt werde.

Im Jahrgange 1871 des russischen Artillerie-Journales hat nun Oberst Stubendorf einen Artikel mit der Beschreibung und über den Gebrauch seines Instrumentes veröffentlicht, welchen wir nachstehend in sinngetreuer Uebersetzung folgen lassen.

---

*) Sämmtliche Dimensionen sind in russischem Masse angegeben; für die Umrechnung in Metermass dienen folgende Reductionszahlen:

1 Saschene (Faden) = 7 Fuss	= 2·134	Meter,
1 Arschine = 28 Zoll	= 0·711	„
1 Fuss = 1 englischen Fuss = 12 Zoll	= 0·305	„

Bevor Oberst Stubendorf zur eigentlichen Beschreibung des Distanzmessers übergeht, findet er es für nothwendig jene Gründe auseinander zu setzen, durch welche das wissenschaftliche Militär-Comité geleitet wurde, die bekannten Forderungen für die Construction eines Distanzmessers aufzustellen, und daran anknüpfend, jene Erwägungen vorzuführen, welche denselben bewogen, bei dem von ihm vorgeschlagenen Systeme zu verbleiben.

Bezüglich des Punktes 1 der vom Comité gestellten Forderungen können Kriegs-Distanzmesser zweierlei Systemen angehören, u. z.:

1. Mit beweglicher Basis; wobei die Basis durch einen Beobachter, welcher dieselbe von einem Ende zum anderen abschreitet, ermittelt wird; und

2. mit fester Basis, welche zwei Beobachter erfordert, die auf den beiden Enden der Basis gleichzeitig visiren.

Das Comité gab dem Systeme mit fester Basis den Vorzug, indem dasselbe alle Bedingungen eines schnellen Messens in sich schliesst, so dass man selbst bei sich bewegenden Objecten annehmbare Resultate erhalten kann.

Um den Forderungen des Comités Genüge zu thun, namentlich aber der Bedingung der festen Basis zu entsprechen, ausserdem um durch Hinweglassung des Statives auch die nöthige Conpendiosität zu erzielen, wurde die Construction des Kriegs-Distanzmessers auf den Gebrauch zweier prismatischer Winkelmess-Instrumente*) gegründet. Diese Mess-Instrumente, auf den Enden *B*, *C* (Fig. 1) der festen Basis aufgestellt, hatten folgende Verwendung:

Das eine (*C*) zur Darstellung eines rechten Winkels *ACB* zwischen dem entfernten Gegenstande *A* und dem Punkte *B*; und

das andere (*B*) ebenfalls zur Darstellung eines rechten Winkels *ABD* zwischen dem entfernten Gegenstande *A* und dem Punkte *D*.

Besteht der Distanzmesser aus zwei der oberwähnten Mess-Instrumente, so ist es einleuchtend, dass die Messung der Entfernung bis *A* auf der Messung der Linie *CD* (vom Mess-Instrumente *C* zum Hilfsziele *D*) beruhen würde. Allein diese Art der Distanz-Messung liess folgende Nachtheile vorhersehen:

*) Doppelspiegelige Winkelmess-Instrumente könnten demselben Zwecke dienen; allein die prismatischen verdienen wegen der absoluten Beständigkeit der damit erhaltenen Winkel unstreitig den Vorzug.

1. Die Nothwendigkeit, die lange Linie *CD* unnütz zu haben, welche stets an das Mess-Instrument *C* angefügt werden müsste;

2. die Langsamkeit in der Bestimmung des Hilfszieles *D*, welche besonders dann eintritt, wenn der Beobachter *B*, welcher nach dem nur ihm zugekehrten Punkte *D* visirt, diese Bestimmung nicht allein vornehmen kann. Es ist begreiflich, dass diese Langsamkeit in dringenden Fällen selbst den Gebrauch von Stativen, welche sorgfältig vermieden werden sollten, erfordern könnte.

Diese Nachtheile, zusammengehalten mit dem praktischen Wesen eines einfacheren Instrumenten-Systemes, brachten den Erfinder Anfangs auf den Gedanken, ein zusammengesetzteres System zu erforschen, bei welchem nebst den beiden Mess-Instrumenten noch eine Vorrichtung an dem Instrumente *B* angebracht war, die zur Feststellung der Visirlinie *DB* nach der Richtung *CB* diente. Hiebei war das Zusammentreffen des Spiegelbildes *A* mit dem Ziele *C* vollkommen in den Händen des Beobachters *B*, wodurch der obenerwähnte Nachtheil 1. bei diesem Systeme beseitigt war.

Nach durchgeführten Versuchen zeigten sich auch bei diesem Systeme nicht geringe Unbequemlichkeiten. Der Mechanismus, welcher zur Feststellung des Seitenstrahles *DB* diente, erforderte 6 Zoll lange Fernrohre, in welchen sich die Vereinigung zweier Bilder (*A* mit dem Nebenziele) beschwerlich zeigte, was bei Verwendung von einfachen prismatischen Mess-Instrumenten bequem vor sich ging. Hierdurch sah sich Oberst Stubendorf schliesslich bewogen, diesen Mechanismus sammt den mit demselben verbundenen Fernrohren zu beseitigen, den Winkel *ABD* in jenen *ABC* zu überführen, sich auf einfache Mess-Instrumente zu beschränken, endlich auf Mittel zu sinnen, welche die Schnelligkeit des Messens erhöhen und gleichzeitig die Benützung des beweglichen Nebenzieles *D* erlauben.

Der Proponent gab nun bei seinem Systeme dem Nebenziele die Form einer breiten Scheibe, deren beiläufige Feststellung jedesmal sehr rasch erfolgen kann, da die Visirlinie *DB* nicht ausserhalb der Grenzen derselben fallen darf. Weil die schnelle Schätzung der Lage des reflectirten Bildes *A* innerhalb der Grenzen der Scheibe durch den Beobacter *B* erfolgt, welcher bereits über die weitere Verschiebung derselben orientirt ist, so erhält der ganze Process des Messens die gewünschte Schnelligkeit und es wird hierdurch gleichzeitig der Gebrauch von Stativen vermieden.

Anordnung des Distanzmessers.

Der Stubendorf'sche Distanzmesser hat als Bestandtheile:

1. Ein 10 Saschenen langes Band, welches längs der Basis gespannt wird;

2. zwei prismatische Mess-Instrumente mit kleinen Fernrohren (Fig. 2), welche die rechten Winkel *ACB* und *ABD* (Fig. 2) an den Enden der Basis bilden.

Nachdem der Uebergang von der normalen Basis von 10 Saschenen zu einer grösseren oder kleineren in der Construction der Mess-Instrumente keine Aenderung erfordert, so ist es ermöglicht eine beliebig lange Basis zu gebrauchen; ihre Wahl hängt nur von der nothwendigen Genauigkeit und der Grösse der zu messenden Distanzen ab. Für kleinere Basen als 10 Saschenen sind auf dem Basis-Bande kleine Zeichen angebracht; für grössere ist ein zweites Band nothwendig, welches mit seinem freien Ende mit dem ersten verbunden wird.

Jedes der beiden Messinstrumente hat folgende Theile:

a) Ein fünfseitiges Prisma (Fig. 3), bei welchem die Seiten *ab* und *ae* unter 90° und die spiegelnden Flächen *bc* und *de*, welche mit Amalgam bedeckt sind, unter 45° gegeneinander geneigt sind. Bei dieser Anordnung des Prismas tritt ein unter einem beliebigen Winkel in *ab* einfallender Strahl *fg*, nach zweimaliger Reflexion von den Seiten *ed* und *bc*, bei *ae* aus dem Prisma, wobei seine Austrittsrichtung stets auf die ursprüngliche Einfallsrichtung senkrecht ist; *kl* steht daher $\perp$ auf *fg**).

Durch die Benützung dieser Eigenschaft des Prismas ist es ermöglicht, dasselbe als ein Mess-Instrument zu gebrauchen, bei welchem kein Stativ nothwendig ist. Es wird hie und da im vorliegenden Falle schwierig und verwirrend sein, am Orte des rechten Winkels

---

*) Um zu zeigen, dass *kl* auf *fg* $\perp$ steht, ist es nothwendig zu beweisen, dass die Strahlen *gh* und *ik*, welche den vorerwähnten zwei Strahlen in der Brechungsmitte des Prismas entsprechen, auf einander $\perp$ stehen, oder dass die Abweichung *gh* von der ursprünglichen Richtung *fg*, und die Abweichung des Strahles *kl* von der Richtung *ki* einander gleich sind. Es ergeben sich die beiden Gleichungen:

$$\sin \alpha = \mu \sin \beta$$
$$\sin \alpha' = \mu \sin \beta',$$

worin α, β, α', β' die Einfalls- und die Brechungswinkel und μ den Brechungscoëfficienten bedeuten. Steht *gh* $\perp$ auf *ki*, so ist:

$$\beta = \beta' \text{ und folglich } \alpha = \alpha'.$$

Die Perpendicularität von *hg* zu *ki* ist aus Folgendem ersichtlich:

Die untere Grenze der Scala ist 300 Saschenen (801 Schri welcher Distanz n mit 28 Zoll entspricht. Für Gefechtsziele ist di Grenze vollkommen genügend. Wenn für das praktische Schies unter 150 oder 100 Saschenen eine genaue Distanzbestimm nothwendig wäre, so ist man in diesem Falle genöthigt, eine klein Basis als 10 Saschenen zu benützen.

Nimmt man z. B. die Basis von

$$\frac{10}{\sqrt{2}} = 7{\cdot}071 \text{ Saschenen} = 49 \text{ Fuss, } 6 \text{ Zoll,}$$

so ist es möglich, bis 150 Saschenen zu messen, wobei die Anzei der Scala durch 2*) getheilt werden müssten, um die gesuch Entfernungen zu erhalten.

Bei der Basis von

$$\frac{10}{\sqrt{3}} = 5{\cdot}773 \text{ Saschenen} = 46 \text{ Fuss, } 5{\cdot}2 \text{ Zoll}$$

müssten die Anzeigen der Scala durch 3 getheilt werden, wobei kleinste messbare Distanz 100 Saschenen betragen würde.

Bei sehr grossen Distanzen ist es rathsam, zur Erzielung ei vermehrten Genauigkeit eine grössere Basis als 10 Saschenen verwenden, wobei sodann die Anzeigen der Scala mit einem C ficienten, der grösser als 1 ist, multiplicirt werden müssen. Z. B für die Basis $10\sqrt{2} = 14{\cdot}142$ Saschen. müssen die Anzeigen mi
„ „ „ $10\sqrt{3} = 17{\cdot}320$ „ „ „ „ „
„ „ „ $10\sqrt{4} = 20{\cdot}0$ „ „ „ „ „
multiplicirt werden.

---

*) Die Richtigkeit dieses Vorganges ist aus Nachfolgendem ersichtlich:

Wenn wir durch S' die zu bestimmende Entfernung bezeichnen, welche be neuen Basis b' von der früheren Anzeige n der Scala abhängt, die für die B der Entfernung S entsprach, so erhalten wir:

$$n = \frac{b^2}{S} = \frac{b'^2}{S'},$$

und hieraus

$$S' = \frac{b'^2}{b^2} \cdot S.$$

Im gegebenen Falle ist

$$b' = \frac{b}{\sqrt{2}},$$

daher resultirt

$$S' = \frac{S}{2}.$$

Für die vorangeführten Basen dient ein Vorraths-Band mit der Gegen-Eintheilung von 4·142 Saschenen (29 Fuss) und 7·32 Saschenen (51 Fuss, 3 Zoll).

Anmerkung. Bis nun zu wurde vorausgesetzt, dass die Prismen vollkommen regelmässig geschliffen seien, d. i. der Forderung, dass der Winkel zwischen den Seiten *ab* und *ae* (Fig. 3) gleich 90° und jener zwischen den Seiten *bc* und *de* gleich 45° sei, vollkommen entsprechen. Allein diese Genauigkeit des Schliffes wird in der Praxis niemals erreicht; in Folge dessen weicht der Winkel, den die Einfalls- und die Austrittsstrahlen einschliessen, d. i. der Winkel *fql* immer etwas vom rechten ab*).

Betrachtet man irgend ein Bild, so übt dies auf die Theilung der Scala einen Einfluss aus (Fig. 5).

Die Anzeige *CD* d. i. *n* ist nach der Formel (1) gleich:

$$n = \frac{b^2}{S} \text{ oder } n = b \operatorname{tg} \alpha,$$

worin $\alpha = \sphericalangle DBC = \sphericalangle BAC$ ist.

---

*) Aus der Formel (I) ist zu ersehen, dass ein Fehler $+x$ beim Winkel ε (Fig. 3) einen Fehler von $+2x$ beim Winkel Θ und folglich auch beim Winkel *fql* verursacht.

Weiters ist es nicht schwer zu beweisen, dass ein Fehler $+y$ beim rechten Winkel *bae* einen Fehler $+(\mu-1)y$ oder, wenn man den Brechungscoëfficienten $\mu = \frac{3}{2}$ nimmt, den Fehler $+\frac{y}{2}$ beim Winkel *fql* verursacht.

Sei beim rechten Winkel *bae* (Fig. 4) der Fehler $+y$, so nimmt in Folge dessen die Senkrechte *pk* die Lage *rk* an, wobei der Winkel $pkr = +y$ ist.

Durch eine solche Veränderung übergeht der senkrechte Strahl *kl* in *kl'*, wodurch sich beim Winkel *fql* der Fehler $lkl' = +z$ ergibt. Beachtet man die früheren Bezeichnungen (Fig. 3), so ist

der Winkel $pko = \beta'$ und
„ „ $lkp' = \alpha'$.

Ersetzt man wegen der Kleinheit der Winkel α', β' und y die Sinuse durch die Winkel, so hat man den Winkel

$$l'kr' = \mu(\beta' - y) = \alpha' - \mu y,$$

folglich

$$z = \alpha' - (\alpha' - \mu y) - y,$$

oder

$$z = (\mu - 1)\, y.$$

Ersetzt man, wegen der Kleinheit des Winkels α, die Tang durch den Winkel und drückt letzteren in Theilen des Halbmes aus, so kann man auch schreiben:

$$n = b\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad ($$

Vorausgesetzt, dass die rechten Winkel ACB und DBA fehl haft sind, und zwar ersterer um $CBC' = +\beta$ und letzterer $DBD' = +\gamma$, so verwandelt sich die Anzeige der Scala in $D'C'$, wo

$$D'C' = b\,[\alpha + (\beta + \gamma)]$$

ist.

Wird hinzugefügt, dass beim linken Mess-Instrumente die Visi linie $B'\,D''$ seitwärts des Hilfszieles B fällt, so ergibt sich in de Rechnung von $D'\,C'$ noch ein Fehler $D'D''$, welcher bei allen Base vorkommt. Das Stück $D'D''$ wird von der Lage B' bezüglich B und abhängig sein. Wird der Werth BB', wie Fig. 5 zeigt, als bestimm angenommen und gleich $+c$ gesetzt, so hat man als genaue End rechnung, wenn $D''C' = n'$ gesetzt wird:

$$n' = b\,[\alpha + (\beta + \gamma)] + c$$

oder, wenn man $\beta + \gamma = \Delta$ setzt,

$$n' = n + b\Delta + c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3$$

Aus der Formel (3) ist zu ersehen, dass für ein und diesel Basis die Correctur in den Anzeigen n eine constante Grösse is Dies verschafft die wichtige Erleichterung, dass alle Scalen im vo hinein nach ein und demselben Bilde eingeschnitten werden könne und es erübrigt sodann beim Gebrauche nur die gehörige Anordnu des Lineales in dem Muffe des Messinstrumentes C (Fig. 2), welc von jedem einzelnen Paare Prismen abhängig ist. Die Anordnu des Lineales muss derartig beschaffen sein, dass sich die Län desselben von seiner normalen Länge und der Grösse $b\Delta + c$ dur ein entsprechendes Zeichen unterscheiden lasse *).

Die Stelle, bis zu welcher das Lineal in den Muff eingeschob werden muss, wird empirisch gesucht (siehe weiter unten) u

*) Es ist selbstverständlich, dass Prismen, welche eine negative Correctur $b\Delta$ (etwas kleinere Winkel als rechte) geben, vortheilhafter sind, so wie, dass solchen Prismen das Lineal aetwas kürzerls seine normale Länge ausfällt.

durch Einritzen auf der Scala bezeichnet. Auf dem Lineale sind mehrere solcher Zeichen angebracht — je nach der Zahl der gebrauchten Basen; auch ändert sich gleichzeitig mit der Länge der Basis die Correctur $b\Delta+c$.

Wenn c bekannt ist (es ist nicht schwierig, dasselbe durch unmittelbare Messung bei jedem einzelnen Exemplar der Mess-Instrumente B zu bestimmen), so ist es leicht, dasselbe nach einem Zeichen auf der Scala für alle übrigen Basen zu finden, indem man $b\Delta$ mit $\frac{b'}{b}$ multiplicirt, wo b' die neue Basis bezeichnet. Die Zahlen 4, 3, 2, 1, $^1/_2$, $^1/_3$, welche den Marken gegenüberstehen, bedeuten die Coëfficienten, mit welchen die Anzeigen der Scala multiplicirt werden müssen, um die gesuchte Entfernung zu erhalten. Diese Zahlen wiederholen sich auf den Basis-Bändern.

Gebrauch des Distanzmessers.

Indem die Beobachter das Basis-Band*) auseinanderrollen und die Enden desselben halten, stellen sie sich annähernd senkrecht auf die Richtung der zu messenden Entfernung und kehren hiebei die Front gegeneinander. Der linke Beobachter nimmt einen solchen Aufstellungspunkt und hält das Mess-Instrument mit nach aufwärts gerichteter Klappe der Art vor sich, dass er den entfernten Gegenstand A (Fig. 2) im Prisma in der Mitte des Sehfeldes erblickt. Das Auge muss er unbedingt in einer solchen Höhe halten, dass das Sehfeld durch den oberen Rand des Prismas, in welchem die beiden zugehörigen Bilder**) zusammentreffen, in die Hälfte getheilt wird.

Der rechte Beobachter nimmt hierauf seine Aufstellung entsprechend jener des linken, befestigt gleichzeitig das Lineal im Muffe und schiebt die Zielscheibe derartig auf das Lineal, dass deren Mitte auf jenen Theilstrich der Scala zu stehen kommt, welcher der nach dem Augenmasse geschätzten Distanz entspricht. Nun sieht der Be-

*) Das Futteral mit den beiden Messinstrumenten und dem Basis-Bande trägt der rechte Beobachter, welcher bei jeder Messung dem linken Beobachter das Mess-Instrument mit dem festen Hilfsziele und die Rolle mit dem Basis-Bande übergiebt, nachdem er das freie Ende des letzteren an der Handhabe seines Mess-Instrumentes befestiget hat.

**) Dies gilt selbstverständlich auch vom rechten Beobachter.

obachter behufs seiner richtigen Aufstellung so lange nach
und links, bis er gleichzeitig das Hilfsziel *B* und das Objec
blickt*). Hat er die Uebereinstimmung erreicht, so verstän
hiervon ungesäumt den linken Beobachter, indem er ihm laut
zuruft. Hierauf gibt der linke Beobachter, indem er seine eing
mene Stellung nicht ändert, dem rechten ein Zeichen, wohin
die Zielscheibe verrücken soll, wenn sich die vorläufige Fests
unzulänglich gezeigt hätte. Diese Verrückung erfolgt durch ei
fache Bewegung**) der Scheibe und ist vollendet, sobald d
des entfernten Gegenstandes *A* zwischen die äusseren Strich
selben fällt. Nachdem der linke Beobachter den rechten ein
hat, erwartet er von diesem das wiederholte Zeichen „Gut", i
chem Momente er die Lage des Bildes *A* zwischen den Striche
Zielscheibe beobachtet. Das Resultat seiner Beobachtung g
dem rechten Beobachter bekannt, indem er ihm zuruft:
zweiter, dritter Strich; Anfang, ein Viertel, ein Halb, drei
oder Ende des ersten oder zweiten Zwischenraumes.

Hierauf erübrigt dem rechten Beobachter nur, jenen Thei
der Scala abzulesen, welcher dem angegebenen Orte der Ziels
entspricht. Zu diesem Behufe sind die Theilstriche der Scal
weiter oben gezeigt, auf jener Seite des Lineales eingravirt,
gegen den Ablesenden gekehrt ist; ausserdem befinden sich a
rückwärtigen Seite der Zielscheibe für die Schätzung der kle
Theile ihrer weissen Zwischenräume Zeichen, welche die
Halbe und drei Viertel dieser Zwischenräume angeben.

Es ist selbstverständlich, dass das Messen der Entfern
weit rascher erfolgen kann, wenn für das Verrücken der Zielsc
sowie für das Ablesen der Distanzen ein Gehilfe zur Hand ist.

---

*) Damit der rechte Beobachter rascher senkrecht auf die zu messende Ent
AC zu stehen komme, wird es sehr vortheilhaft sein, wenn an den Verse
dieses Beobachters gleichzeitig auch der linke Antheil nimmt, indem er
auf jene Seite tritt, die entgegengesetzt derjenigen liegt, nach welcher der
seinen Standpunkt verlegt, wobei er darauf zu sehen hat, dass der re
Strahl von *A* auf die beiläufig gestellte Zieltafel fällt.

**) Es ist sehr gut, wenn man die Zieltafel während der ganzen Zeit des
mit der linken Hand an das Lineal hält, indem hiedurch das ganz
instrument mehr Stabilität erhält. Während eines Windes ist eine solche
unerlässlich.

gemässe Sprengung wendete. Lieutenant Jekyll erhielt den Auftrag, diese Aufgabe mit einem kleinen, im Sprengen und Tauchen geübten Detachement durchzuführen.

Das Schiff war stark gebaut; die Wand bestand aus $^1/_2$zölligem Eisenbleche, durch Winkeleisen in 2' Abstand gestützt, und durch 2 eiserne Querwände beiderseits des Maschinenraumes, durch 18" im Gevierte messende Eisenträger (Kastensystem) querüber, sowie (durch schwächere) in der Längenrichtung verstärkt.

Die doppelte Dampfmaschine, mit oscillirenden Cylindern, war auf diesen Querträgern derart solid befestigt, dass deren Hebung für unmöglich erkannt wurde. Die Zerstörung des Maschinenraumes mit seinem Inhalte war demnach der schwierigste Theil der Aufgabe, bei welchem die stärkste Sprengladung angewendet werden musste.

Der vordere Theil des Schiffsrumpfes sollte bei der Sprengung verschont bleiben, weil man ihn nach derselben zu heben beabsichtigte, die Sprengung aber durch gleichzeitige (elektrische) Zündung paarweise angebrachter Pulverladungen von je 300 Pfund bewirkt werden, für welche cylindrische Sprengformen aus $^1/_4$"starkem Eisenbleche, mit vollständiger Dichtung und Vorrichtung für elektrische Zündung, speciell angefertigt wurden. Die Ladung ruhte innerhalb der Tonne in einem wasserdichten Kautschuksacke.

Einige von den misslungenen Hebeversuchen herrührende Kettenreste unter dem Kiele, deren Enden beiderseits des Schiffes hervorragten, wurden benützt, um die Sprengtonnen knapp am untersten Theile der Bordwand durch Taucher befestigen zu lassen.

Die Ausführung geschah nicht ganz dem Programme entsprechend. Es wurden 4 Tonnen à 300 Pfd. und 4 Tonnen à 130 Pfd. theils paarweise, theils einzeln gesprengt. Der Erfolg erwies sich gegen die Maschine als ganz unzureichend, daher gegen dieselbe eine Tonne mit 230 Pfd. comprimirter Sprengwolle als Ladung (der supponirten Wirkung nach = 1000 Pfd. Pulver) in Anwendung gebracht wurde. — Dieser Erfolg war ein vollständiger, und die Trümmer des rückwärtigen Theiles des Schiffrumpfes und des Maschinenraumes konnten nun ohne Hinderniss durch mächtige Bagger-Maschinen entfernt werden.

Einem nur 150 Yards vom Sprengorte entfernten Fabriksschlote, welcher sich in schlechtem Bauzustande befand, wurde kein Schaden

Drehen der Gewinde bei seinem Mess-Instrumente Zuflucht nehm darf, indem dieses unvermeidlich einige Unterbrechungen zwisch den Angaben der beiden Beobachter herbeiführen würde *).

Um den Einfluss der verschiedenen Fehlerquellen auf das En resultat zu bestimmen, ergeht sich der Proponent nun in sehr gena durchgeführten mathematischen Berechnungen, die wir hier wege Mangel an Raum übergehen und uns nur darauf beschränken, die selben mit einigen Worten zu berühren.

Das Resultat der Messung beeinflussen nachfolgende Grössen

1. Die fehlerhafte Länge des Basis-Bandes, welche davon herrührt, dass man dasselbe nie in der Art spannen kann, dass es eine gerade Linie vorstellen würde. Es tritt deshalb die Basis nicht mit ihrer ganzen Länge, sondern blos mit der Sehne b' (Fig. 6) in Rechnung. Nachdem das straff gespannte Band das Visiren verhindern kann, so wird zur Regel erhoben, dass die Senkung e desselben stets eine Arschine beträgt; um den hierdurch erwachsenden Fehler in der Länge der Basis zu beseitigen, wird dieselbe um ein bestimmtes Mass verlängert. Hierdurch ergibt sich jedoch der Nachtheil, dass

---

*) Es wäre fehlerhaft zu glauben, dass die Aenderung der Lage des Beobachtungsgegenstandes den rechten Beobachter zwingt, unbedingt seinen Standpunkt zu verlassen, denn dies würde schliesslich die Procedur des Messens bei solchen Zielen ungemein verzögern.

Es ist leicht begreiflich, dass in den wenigen Secunden Zeit, während welcher die grobe Feststellung der Zieltafel erfolgt und die Beobachter sich nur für das Aussprechen ihrer Angaben vorbereiten, die Veränderung der Lage des sich bewegenden Zieles von Seite des rechten Beobachters zwar eine Seitenabwendung des Gehäuses aber durchaus nicht ein Verlassen seines Standpunktes erfordern wird.

Nehmen wir selbst den ungünstigsten Fall, d. i. setzen wir voraus, dass das Ziel A (Fig. 2) seine Lage senkrecht auf die Visirlinie AC verändere. Sei die Geschwindigkeit der gleichförmigen Bewegung von A zwei Arschinen in der Secunde und die Entfernung bis A, d. i. $AC = 1$ Werst $= 1500$ Arschinen. Es wird daher die Aenderung des Winkels am Ziele, wie sie sich im Punkte C darstellt, während einer Secunde gleich $\frac{2}{1500}$ oder $\frac{1}{750}$ sein; hieraus folgt, dass der rechte Beobachter während einer Secunde Seitenbewegung des Objectes seine Stellung um $\frac{1}{748}$ der Basis ändern muss. Bei einer Basis von 10 Saschenen gleich 840 Zoll beträgt diese Aenderung $\frac{840}{750}$, d. i. etwas mehr als 1 Zoll.

Es ist daher ersichtlich, dass man im Verlaufe einiger 5 bis 6 Secunden die volle Möglichkeit besitzt, einem sich bewegenden Gegenstande zu folgen, ohne hiebei den Standpunkt zu verlassen, indem man sich mit einer Seitenabwendung des Gehäuses begnügt.

die Beobachter die richtige Senkung *e* bei jeder Messung schätzen müssen, durch deren Unregelmässigkeit sich abermals ein Fehler einschleicht, den der Constructeur wegen seiner Kleinheit unberücksichtigt lässt.

2. Der Visurfehler, welcher durch die optische Stärke des Fernrohres bedingt wird. Hier kommt noch zu berücksichtigen, dass die in der geodätischen Praxis dem Visiren günstigen Bedingungen bei diesem Instrumente nicht erfüllt werden, indem das Objectiv-Diopter, statt durch ein Haar, durch eine breite Klappe gebildet wird, welche sich auf 10 Saschenen vom Beobachter entfernt befindet; weiters sind die Objecte nicht scharf begrenzt; endlich erfolgt das Visiren ohne Stativen.

3. Der Fehler, welcher von der parallaktischen Bewegung des Auges herrührt. Um diese schädlichen Schwankungen des Auges auf ein Minimum zu begrenzen, sind vor den Okularen Diaphragmen in Form von horizontalen Schauritzen angebracht.

Nach mathematischer Würdigung des Einflusses der angeführten Grössen auf die Genauigkeit der Messung kommt der Constructeur zu folgenden Fehlerwerthen:

Auf	290	Saschenen	ist	der	Fehler	1%	oder	2·9	Saschenen,
„	580	„	„	„	„	2%	„	11·6	„
„	870	„	„	„	„	3%	„	26·1	„
„	1180	„	„	„	„	4%	„	46·4	„

Um die Genauigkeit der Messung zu erhöhen wird vorgeschrieben, stets 4 Visuren zu machen und aus diesen das Mittel zu ziehen. Durch diesen Vorgang reducirt Stubendorf die obigen Fehlerwerthe auf die Hälfte.

Bei den mit dem Distanzmesser durchgeführten Versuchen soll der Proponent etwas kleinere als die eben angeführten Fehlerwerthe erhalten haben, wodurch er die Richtigkeit seiner theoretischen Folgerungen bezüglich des Grades der Genauigkeit des vorgeschlagenen Instrumentes als nachgewiesen erachtet.

Nach der vorliegenden Beschreibung des Instrumentes und seiner Gebrauchsweise ist eine allgemeine Beurtheilung desselben nur vom rein theoretischen Standpunkte möglich, indem für ein praktisches Urtheil unbedingt zahlreiche Versuchsresultate vorliegen müssten.

Das von Stubendorf gewählte Princip der Distanzmessu ist zwar ein sehr einfaches, jedoch bedingt es ein Instrument, we ches aus sehr vielen Theilen zusammengesetzt ist, was demselb keinesfalls zum Vortheile gereicht. Namentlich tritt bei dem vorli genden Distanzmesser dieser Nachtheil dadurch hervor, dass d Constructeur gezwungen war, für den Transport die einzelne Theile von einander getrennt unterzubringen, um hierdurch die ge wünschte Compendiosität zu erzielen. Dieser Nachtheil äussert sic in doppelter Hinsicht:

1. Ist es möglich, dass der eine oder andere Bestandtheil i Verlust gerathe, wodurch das Instrument unbrauchbar werden kann

2. Wird die Vorbereitung des Instrumentes für den Gebrauc ziemlich zeitraubend.

Die Handhabung des Instrumentes stosst zwar auf keine beson deren Schwierigkeiten, jedoch müssen die Beobachter hierin seh gut geschult sein, wenn die Resultate verlässlich sein sollen; denn während der Operation des Messens werden allein drei verschiedene Schätzungen vorgenommen, von denen mehr oder weniger die gute Functionirung des Instrumentes abhängt, und zwar:

1. Muss der rechte Beobachter die zu messende Distanz schätzen, um die Zielscheibe auf dem Lineale beiläufig stellen zu können. Obwohl diese Schätzung die Richtigkeit des Endresultates nicht beeinflusst, so kommt sie hier doch insoferne zu berücksichtigen, als ein im Distanzbeurtheilen nicht sehr gut geübter Beobachter die Operation des Messens wesentlich verzögert.

2. Muss die Senkung des Basis-Bandes beurtheilt werden, ob dieselbe 1 Arschine beträgt, nachdem die richtige Länge der Basis für gute Resultate der Messung unerlässlich ist.

3. Gibt der linke Beobachter die Lage des Spiegelbildes au der Zielscheibe in Theilen der Strich- und Zwischenraum-Breiten an so dass sich diese Angabe auf Viertel von Zollen beschränkt. Diese Grad der Genauigkeit in der Schätzung ist zwar erreichbar, doch ist er für die grössten mit dem Instrumente messbaren Distanzen unzureichend, indem hier ein Fehler von 0·1 Zoll in der Anzeig der Scala einen Unterschied von beiläufig 50 Saschenen in der Di stanz hervorbringt.

Die Theorie gibt auf der Distanz von 1180 Saschenen (beiläu fig 3320 Schritt) den Fehler der Messung mit 4% an; würde dies

Fehlergrenze auch bei der praktischen Erprobung des Instrumentes durch die Truppen eingehalten, so wäre der vorliegende Distanzmesser trotz der ihm sonst anhaftenden Mängel der Einführung, würdig. Allein es lässt sich die Befürchtung nicht unterdrücken, dass dieselbe an dem, allen bis nun zu erprobten derlei Instrumenten gemeinsamen Fehler scheitern werde; d. i., dass auf den Einleitungs-Distanzen zum Gefechte die Fehlergrenzen zu gross sind, wodurch man erst gezwungen ist, sich einzuschiessen, auf den entscheidenden Gefechts-Distanzen aber, wo zwar die gemessenen Resultate annehmbar werden, die zum Messen nothwendige Zeit eine zu grosse ist.

Notizen.

Professional Papers. Band XVIII. 1870.

Dieser Jahrgang enthält XIII Aufsätze (mit 22 Tafeln), deren Inhalt wir, ähnlich wie wir es im Vorjahre mit dem Bande XVI gethan, im Folgenden kurz wiedergeben:

I. Ueber die Moncrieff's Laffete*).

In der am 10. Februar 1869 im War Office unter Vorsitz des General Frome gehaltenen Versammlung kamen zwei Briefe zur Vorlesung, welche über diesen Gegenstand vom Cpt. Moncrieff an General Sir J. Burgoyne**) an die Versammlung gerichtet worden waren.

Cpt. Moncrieff trachtete mehrere Haupteinwürfe, welche man in den früheren Sitzungen gegen sein System geltend gemacht in seinem Schreiben zu widerlegen.

Die Besorgnisse, „es werde bei Anwendung schwererer Geschütze auf Moncrieff-Laffeten sich deren Feuergeschwindigkeit sehr vermindern, dass dieses System für Küstenvertheidigung nicht geeignet wäre" — sei ganz unrichtig, indem diese Verminderung zu bedeutend vorausgesetzt wird, und die Intervalle der Schüsse jedenfalls geringer seien, als jene, zu welchen man bei Casematt

*) Dieser Artikel enthält einen Aufsatz des Capitän Moncrieff und die Protok dreier Officiers-Versammlungen, in welchen dieser Gegenstand discutirt wu Dieser Aufsatz, sowie die Protokolle der beiden ersten Versammlungen 17. November 1868 und 16. December 1868, sind bereits auszugsweise in Mittheilungen des k. k. Genie-Comité Jahrg. 1869, N. O. Th. S. 511 u. f. erwä weshalb hier nur einige Angaben aus der dritten Discussion folgen.

**) Gestorben im October 1871.

=ausrüstung der k. k. Genietruppe aufnahm, dass gleichzeitig die Anwendung =der Reibungs-Elektricität für Kriegszwecke emsig gefördert, dann das ge=sammte Feldbefestigungs-Wesen durch Vorschriften zeitgemäss geregelt wurde =u. s. w. — Der Natur der Sache nach konnten aber die bezüglichen Instruc=tionen theils nur vereinzelt erscheinen, theils erst später nachfolgen, so dass z. B. über die Wirkungsfähigkeit und Verwendung des Dynamits bis zur Zeit der Veröffentlichung dieser Notizen eigentlich gar kein Behelf existirte, welcher den Stempel der Authenticität besessen und Anspruch auf Vollständigkeit hätte erheben können.

Diesen Uebelständen hat nun das vorliegende Taschenbuch abgeholfen, indem es, mit Benützung der theilweise vorhandenen und mit Hinzufügung der fehlenden Instructionen, Alles das in klarer und leicht verständlicher Weise zusammenfasst, was in Bezug der neueren Zünd- und Sprengmittel, der Feldbefestigungen etc. dem technischen Officier bei Ausübung seiner Berufspflichten zu wissen nothwendig ist. Ohne den Charakter einer definitiven Vorschrift zu tragen, ist es zudem als Vorläufer des in der Ausarbeitung begriffenen, technischen Reglements zu betrachten und gewährt einen interessanten Ueberblick über alle die Neuerungen, welche auf diesem Gebiete in letzterer Zeit eingetreten sind.

Zur Charakteristik des Inhaltes desselben heben wir für jenen Theil unserer Leser, welche nicht der k. k. Genie-Waffe angehören, hervor, dass darin der Artikel über die Minen-Zeitzünder, die Instruction für den Gebrauch etc. der Bleizündschnur, dann die Artikel über Handgranaten, Rauchbüchsen, so wie der sehr eingehende Artikel über das Dynamit ganz neu bearbeitet wurden*). Ausserdem machen wir darauf aufmerksam, dass auch der Artikel über die Apparate zur Zündung mittelst Reibungs-Elektricität im vorliegenden Taschenbuch grösstentheils neu ist, dass ferner die Normalien über die Feldbefestigungen in eine Form gebracht sind, in welcher sie nun jedem, mit einer derartigen Aufgabe betrauten Officier doppelt willkommen sein werden. Die fünf angehängten Tabellen enthalten überdies nützliche Daten über die Anstellung und Zahl der Arbeiter für den Bau von Feldschanzen, dann Ausweise und Uebersichten Betreffs der Feldausrüstung eines Zuges der Genie-Truppe, sowie der Vertheilung, des Gewichtes und der Ladung der einzelnen Werkzeuge und Requisiten auf den betreffenden Requisiten-Wagen u. s. w.

Da die beigefügten 41 Plan-Tafeln in Bezug auf Correctheit und Handsamkeit allen Anforderungen entsprechen, so halten wir uns zu der Annahme

---

*) Wer in letzterer Beziehung übrigens noch detaillirtere Aufklärung wünscht, den können wir auf den Aufsatz von Hauptmann Lauer des Genie-Stabes „Ueber die Spreng- und Zündversuche mit Dynamit etc." verweisen, welcher in dem 10. und 11. Hefte unserer diesjährigen Mittheilungen (Seite 641 u. f.) enthalten war, und die Hauptresultate sämmtlicher Versuche enthält, die in den Jahren 1869 und 1870 in dieser Richtung theils vom früheren Genie-, theils vom technischen und administrativen Militär-Comité vorgenommen wurden.

Ingenieur Oberst Rich wiederholt hiebei die schon von Cp Moncrieff selbst gemachte Bemerkung, dass überhaupt dies System nicht mit Casematten in Vergleich gestellt werden soll sondern sein Verdienst darin liege, die Möglichkeit des Geschütz kampfes von offenem Walle, mit Weglassung der so schädliche Scharten, wiedergegeben zu haben.

Oberst Gallway erwähnt hingegen die überraschenden Resu tate im Abkämmen voller Brustwehren, welche bei Versuche zu Newhaven mit Hohlgeschossen aus gezogenen 7zölligen Geschütze erzielt wurden. Die Treffer in der äusseren Brustwehrböschung füg ten geringen Schaden zu; sobald aber die Kammlinie als Ziel genom men und consequent die Krone beschossen wurde, ergab sich ein äusserst rasche Zerstörung der Brustwehre, in welcher nach 7 Schüssen, auf 1060 Yards Distanz, in 2½ Stunden eine offene Bresch von 5' Tiefe und 30' Weite erzeugt wurde.

Von anderer Seite wird dagegen geltend gemacht, dass au dieses Resultat nicht allzuviel Gewicht gelegt werden dürfe, indem bei Landbefestigungen das Feuer der auf Moncrieff-Laffeten hinte solchen Brustwehren stehenden Geschütze gegen die mehr exponirte Angriffsgeschütze so sehr im Vortheil sei, dass die regelmässig Abkämmung wohl verhindert werde, während bei Küstenbefestigungen das unsichere Feuer der Schiffe es ohnedies nicht in solcher Weis gestatte. — Darin stimmten aber alle Anwesenden überein, dass es nothwendig sei, den Theil des Brustkörpers zunächst der innere Kammlinie auf mehrere Fuss Dicke von festerem Material als Erde her zustellen, weil die Abkämmung nicht allein die Geschütze blossstelle sondern die hinabgeschleuderte Erde auch in den Mechanismus der Moncrieff-Laffete eindringen und Hemmungen verursachen könnte

II. Demolirung des eisernen Raddampfers „Foyle".

Von Lieutenant H. Jekyll. R. E.

Der im Jahre 1866 in der Themse, 2 engl. Meilen unterhal Woolwich, versunkene Dampfer „Foyle", dessen Rumpf in der Mitt geborsten und fest im Schlamme steckend, trotz aller gemachte Hebeversuche nicht zu bergen war, bildete ein bedeutendes Hinderni für die Schifffahrt, wesshalb die dortige Strom-Behörde, nach einer gänzlich misslungenen Sprengversuche, sich an das kgl. engl. Inge nieur-Corps um Beseitigung der Sternhälfte des Wracks durch sach

Publikum berechnet. Demgemäss geht der Verfasser — der selbst bloss Mobilgarde-Officier war — wenig in militärische Details ein, der beigegebene kleine Plan von Belfort und Umgebung lässt fast Alles zu wünschen übrig, und empfiehlt sich demnach das Buch hauptsächlich für denjenigen, der rasch einen, allerdings auf guten Daten beruhenden Ueberblick über die besagten Ereignisse erlangen will.

Viel detaillirter behandelt denselben Gegenstand: Favret, *le siége de Belfort*, eigentlich die 2., umgearbeitete Auflage einer Zeitung, welche, vom 10. November 1870 angefangen, während der ganzen Belagerung in Belfort herausgekommen ist. Rücksichten für einen grösseren Leserkreis und auf die Bewohner der Stadt, denen Denfert keinen Einblick in die militärischen Operationen gestattete, so wie offenbare militärische Unkenntniss, trüben jedoch sehr die Reinheit dieser Geschichtsquelle. Trotzdem ist dieselbe nicht als unwichtig zu bezeichnen, weil sehr viele Proclamationen, Tagsbefehle, Correspondenzen etc. des Festungs-Commando darin enthalten sind, die treffende Streiflichter auf manche Vorkommnisse werfen. Ausserdem erfährt man dadurch so viele interessante Einzelnheiten, sowohl über die Verhältnisse im Inneren des Platzes, als über die Lage der Angriffs-Batterien, deren Munitions-Verbrauch u. s. w., dass man die sonstigen patriotischen Emanationen, Gedichte etc. des Buches mit in Kauf nehmen und — obwohl mit einiger Vorsicht — dasselbe auch verwenden kann, um interessante Vergleiche mit den Angaben des nun folgenden Werkes anzustellen, welches entschieden das wichtigste ist, was bisher über die Vertheidigung von Belfort veröffentlicht wurde.

Wir meinen hiermit das unter der Aegide des Obersten Denfert-Rocherau von zwei vollkommen competenten Fachmännern: dem Genie-Hauptmann Thiers und dem Artillerie-Hauptmann de la Laurencie verfasste Buch, das überhaupt zu den besten kriegsgeschichtlichen Arbeiten gehören dürfte, die bis nun zu von französischer Seite über die einzelnen Episoden des letzten Feldzugs erschienen sind.

Wegen der Wichtigkeit vieler darin behandelter, artilleristischer und fortificatorischer Fragen, gedenken wir in unseren Mittheilungen noch öfter und ausführlicher darauf zurück zu kommen. Namentlich werden wir es uns zur Aufgabe machen, im Zusammenhalt mit den bezüglichen, theils schon bekannten, theils noch zu gewärtigenden deutschen Angaben und Detail-Relationen alle jene Lehren zu erörtern, welche sich daraus für die Theorie des Festungskrieges entwickeln lassen. Indessen heben wir daher nur hervor, dass der rein militärische Theil der Vertheidigung in diesem Buche besonders eingehend behandelt ist, dass aber dasselbe zugleich einen authentischen Auszug aus dem officiellen Vertheidigungs-Journal repräsentirt, daher um so mehr Anspruch auf Zuverlässigkeit hat, als seine Sprache einfach und würdig gehalten, und — bis jetzt wenigstens — von keiner Seit irgend ein wesentlicher Widerspruch gegen dessen Inhalt erhoben wurde.

Die Pläne in Farbendruck sind genügend, um den Belagerungs-Arbeiten, Ausfallsgefechten etc. im Allgemeinen folgen zu können. Die eine Karte enthält Belfort's Umgebung, im Massstab von 1:20000, und lässt die Festungswerke,

Die Mehrzahl der Tonnen wurde in 36—38' Wassertiefe g
sprengt; die Taucher-Arbeit war wegen der Trübheit des Wass
und heftiger Flut- (und Ebbe-) Strömung äusserst schwierig.

Die Vertheilung der verschiedenen Arbeiten: des Ladens, Ve
senkens, Tauchens und Zündens auf ebensoviele verschiedene Fah
zeuge erwies sich für den Fortgang der Arbeit sehr förderlich.

III. Ueber flüchtige Feldbefestigungen *).

Von Feld-Marschall Sir John Fox-Burgoyne Bart.: R. E. G. C. B.

Durch die Verbesserung der Feuerwaffen ist die Anwendung d
besten praktischen Mittel, die Truppen zu decken, nothwendig gew
den. Die natürlichen Deckungen werden mehr als je ausgenützt;
bleibt zu erforschen, in welcher Weise in beschränkter Zeit d
grösste Ausmass künstlicher Deckung zu erlangen sei. Erde i
hierfür das einzige, aber auch sich trefflich eignende Mittel; Kramp
und Schaufeln etc. das dabei unerlässliche Werkzeug. Die bis
der Armee beigegebenen geringen Schanzzeug-Vorräthe mussten
Transporte stets vielen andern Dingen als „minder wichtig" na
stehen. Die dringende Nothwendigkeit, diese Mitteln bei der Hand
haben, wird jetzt auf deren Wichtigkeit aufmerksam machen. I
Einführung des Tragens dieser Werkzeuge durch die Mannsch
selbst — unter Andern von Napoleon I. eifrigst betrieben — muss
stets wieder aufgegeben werden. Und dennoch ist et
derartiges für die Armeen im Allgemeinen absolut nöthig, wobei n
durch Erleichterung der Werkzeuge, und wechselndes Tragen ei
Stückes durch mehrere Leute nachhelfen könnte. Unter Voraus
zung, es bestehe eine solche Truppen-Ausrüstung, ist die näch
Frage deren Verwendung.

Die rascheste Herstellung einer Deckung ist die Eingrabung
Aufwurf der Erde nach vorn — nach Art der Laufgräben — d
hat sie mehrere Mängel:

1. Ihre Defensivkraft liegt ausschliesslich in der Decku
und der Aufwurf gewährt auch dem nahegekommenen Angr
fer — der überdies höher steht — Deckung.

---

*) Diese Denkschrift ist auch separirt herausgekommen. Vergl. Mittheilungen i
Artillerie- und Genie-Wesen Jahrg. 1870, Seite 117 u. f. A. d. R

2. Der tiefen Stellung wegen wird jede vorliegende Terrain-Unebenheit Hinderniss für die Feuerwirkung.
3. Die Deckung existirt nur für die unmittelbar in der Aushebung Stehenden; Alles rückwärts der Tranchée Befindliche bleibt dem Feuer ausgesetzt.
4. Bei nassem Wetter wird der Graben zum Moraste.
5. Eine solche Eingrabung ist, wenn auch noch so lange besetzt, ungeeignet verbessert zu werden.

Für manche Fälle, wie bei Laufgräben, für Schützenlinien u. dgl. ist diese Art der Eingrabung unerlässlich, und auch vortheilhaft, wenn der Gebrauch nicht lange dauern, oder z. B. ein Vorrücken der Truppen über derlei Arbeiten hinweg, ohne die Front zu brechen, stattfinden soll. Bei 3' Breite und 2' 6'' Tiefe der Aushebung und ebenso hoher Anschüttung kann eine solche Deckung $^1/_2$ Stunde nach Anstellung der Linie fertig sein. In anderen Fällen wird es vorzuziehen sein, den Graben vorwärts auszuheben, und die Vertheidiger auf dem natürlichen Boden hinter der Anschüttung stehen zu lassen.

In solcher Weise lässt sich in $1^1/_2$- bis $2^1/_2$stündiger Arbeitszeit eine Deckung von 4' 6'' Höhe mit vorliegendem Spitzgraben von 6' Tiefe und 9' oberer Breite erreichen. Obwohl nun in der gleichen Arbeitszeit, bei Aufwurf der Erde nach vorn, eine 10' 6'' breite, 2' 6'' tiefe Aushebung mit vorn angeschüttetem Erdkörper von 4' 6'' Höhe — zusammen also 7' hohe Deckung, hergestellt werden kann, gibt der Verfasser doch dem Profile der 4' 6'' hohen Deckung mit vorgelegtem Spitzgraben wegen dessen späterer Entwicklungsfähigkeit den Vorzug. Auch empfiehlt er die Anwendung desselben im Rücken bereits bestehender Schützengräben einfachster Form ($^1/_2$stündiger Arbeit) als deren zweckmässigste Verstärkung. Selbstverständlich betont Sir J. Burgoyne aber wiederholt, dass vordere Gräben nie dort anzuwenden seien, wo ein Vorbrechen der eigenen Truppe beabsichtigt ist, wie z. B. in der Front der Gefechtsstellungen, für welche nur Deckungen in der einfachsten Laufgrabenform, in geraden, durch einzelne Redouten flankirten Linien herzustellen seien. Die Entfernungen solcher Redouten richtet sich nach der Stärke, welche man denselben geben kann.

Sir J. Burgoyne wünscht die Vornahme von ausgedehnten und gründlichen Versuchung zur Ermittlung der zweckmässigsten Werkzeugs-Ausrüstung und der erforderlichen Arbeitszeiten bei Ver-

wendung ungeübter Truppen für alle Arten dieser in Zukunft so wichtigen Deckungen im Felde*).

(Fortsetzung folgt).

Torpedo-Corps der deutschen Marine.

In Bezug auf die Errichtung einer Torpedo-Abtheilung die Weser-Zeitung, dass dieselbe aus einem Capitän zur S Commandeur, 2 Capitän-Lieutenants, 7 Lieutenants, 5 Dec cieren, 30 Matrosen-Unterofficieren, 200 Matrosen, 2 Lazare hilfen und 2 Büchsenmachern bestehen wird. Zur Herstellu Fahrzeugen für den Torpedodienst sollen etwa 200.000 Thal wendet werden. (Arch. f. Seew

Errichtung einer Feldsignal-Abtheilung in Schweden.

Nachdem der letzte Reichstag dazu die nöthigen Gel bewilligt hat, so wurde am 23. Oct. l. J. vom König von Sch befohlen, als Special-Corps der Genie-Truppe eine Feldsignal pagnie zu errichten. Dieselbe wird aus 4 Officieren, 4 Unter-Off und 120 Köpfen (Corporale, Spielleute, Handwerker und Sol bestehen. (Nach d. Darmst. Allg. Mil.

Ein Krupp'sches Geschütz zersprungen.

Ueber ein zu Kronstadt unternommenes Probeschiessen Kronstadski Vjestnik folgendes: „Im Fort Constantin wurd 11. October l. J. aus zwei Krupp'schen 11zöll. Geschützen Probirschüsse gethan. Der erste Schuss mit einer Ladung von 7 aus dem einen Geschütz gelang vollkommen; der zweite Schu gegen aus dem andern Geschütz mit einer Ladung von 100 Pfd. höchst unerwartete Folgen. Das Geschütz zersprang, und zw seinem zwischen der Mündung und dem ersten Umfassungs gelegenen Theile. Ein Stück von etwa 70 Pfd. Schwere fiel in's ein Theil der Splitter fiel hinter der Schiessscharte nieder, un ein ganz kleiner Theil der letzteren kam in die Batterie selbst. G licherweise waren dabei aber keine Menschenverluste zu bek sondern kamen die Bedienungs-Mannschaft etc. nur mit le Beschädigungen davon." (Nach Arch. f. Seewe

*) Dieselben sind seitdem bekanntlich reglementarisch in der englischen Arm geführt worden. A. d

Grosses Torpedo-Boot.

Der New-York Times zufolge wird gegenwärtig auf der Staatswerfte zu Washington ein Torpedo-Boot von 715' Länge und 35' Breite gebaut, das den Namen Robeson erhalten soll. Von dem eisernen Rumpf des Bootes werden nur 3' über die Wasserfläche hinausreichen, dieser exponirte Theil jedoch ausser einer Holzschicht mit fünfzölligen Panzerplatten bekleidet werden. Ferner ist das Fahrzeug mit 2 Schrauben versehen; sowie mit Maschinen, die eine Schnelligkeit von mindestens 14 Knoten per Stunde erwarten lassen. Als Takelage erhält das Schiff nur zwei leichte Masten. Am Ende eines an der Spitze des Fahrzeuges unterm Wasserspiegel angebrachten 25 Fuss langen eisernen Balkens, der durch Händekraft dirigirt wird, befindet sich der 100 Pfd. Pulver haltende Torpedo, der, wenn mit voller Dampfkraft von dem Boote unter das feindliche Schiff gebracht, durch Elektricität entzündet wird. Das neue Fahrzeug braucht nur die geringe Wassertiefe von 11½ Fuss. (Archiv f. Seewesen.)

Ein neues Pausverfahren.

Dieses von Fox Talbot erfundene, von Dr. H. Vogel vereinfachte Verfahren, welches bereits seit dem October 1870 auf dem photographischen Atelier der Gewerbe-Akademie in Berlin mit Erfolg ausgeübt wird, ist eine einfache Version des photogaphischen Copirverfahrens. Ein chemisch präparirtes Papier wird mit der zu copirenden Zeichnung, die auf weissem Papier ausgeführt sein muss bedeckt, dem Tageslichte ausgesetzt. Das Licht scheint durch die weissen Stellen des Papiers hindurch und färbt das darunter liegende Lichtpauspapier dunkel, während die unter der schwarzen Zeichnung liegenden Stellen desselben weiss bleiben. Man erhält auf diese Weise eine treue Copie in Original-Grösse weiss auf schwarz, nach Belieben aber auch schwarz auf weiss — die demnächst nur fixirt werden darf.

Von Pausen erhält man bei heiterem Wetter eine Copie schon in zwei bis fünf Minuten, dickere Blätter nach Verhältniss länger. Das Ueberwachen des Copirprocesses erfordert sehr wenig Zeit und lässt sich leicht neben jeder anderen Arbeit abmachen.

(Nach deutsche Bauzeitg. u. Romberg's Zeitschr. f. prakt. Baukunst.)

Bücher-Anzeige.

Essais sur l'emploi de divers alliages et spécialement du bron phosphoreux pour la coulée des bouches à feu. Par G. Mont fiore-Levi, ingénieur civil et C. Kunzel, docteur en scienc Bruxelles 1871. (4°. 115 Seiten, Preis 5 fl. 70 kr. ö. W.)

Dieses Werk ist das erste, welches eine Reihe von Versuchen veröffent licht, die dahin zielten, die Verwendbarkeit der einzelnen Metallcompositio für den Geschützguss darzuthun.

Da diese Frage für die Construction der Geschütze von grösst Wichtigkeit ist, und entschieden nur auf dem Wege des Erforschens u richtigen Erkennens der Eigenschaften der verschiedenen Legirungen gel werden kann, so bietet dieses Werk, welches für die Praxis höchst wic tige Daten enthält, dem Fachmann bedeutendes Interesse dar.

Das besondere Verdienst, zur Lösung der in Rede stehenden Frage w sentlich beigetragen zu haben, gebührt daher obigen Verfassern um so mehr als die Durchführung der Versuche sich auf alle jene Punkte erstreckte, die u irgend einen Einfluss auf den Geschützguss haben können und die — bei f heren derartigen Versuchen oft nur zum Theil erprobt — bisher noch nie eingehend beschrieben in die Oeffentlichkeit gelangten.

Von der Ausdehnung und Gründlichkeit der durchgeführten Versu und dem Werth der hiebei gemachten Erfahrungen dürfte ein kurzer Aus aus dem vorliegenden Werke, den wir seiner Wichtigkeit halber im nächst Hefte unserer Mittheilungen veröffentlichen werden, genügend Zeugniss gel und die Nützlichkeit der mehrgenannten Schrift erkennen lassen. W.

Die französische Mitrailleuse der Feld-Artillerie von H. We gand, Hauptmann und Batterie-Chef in der grossherzoglich-hessisch Feld-Artillerie etc. Darmstadt & Leipzig, Eduard Fernin 1871. (40 Seit Preis 76 kr.)

Der Verfasser, welcher durch mehrfache selbstständige Arbeiten, so durch seine Theilnahme an den letzteren von Wilhelm v. Plönnies hera gegebenen Werken vortheilhaft bekannt ist, hat die genannte Brochüre b reits im Anfange dieses Jahres veröffentlicht.

III. Journalistik*),

a) Militärische Journale.

Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des eutschen Reichsheeres. 35. Jahrg. 70. Bd. 1. Hft. — I. Zur Geschichte r Belagerung v. Strassburg. (Mit 1 Taf.) — II. Die Feuerwaffen und ihre irkung im Gefecht mit Rücksicht auf den Feldzug 1870—71. — III. Die utsche Milit.-Literatur u. Milit.-Journalistik. — IV. Vergleichende Schiess- re. des preuss. 4Pfdrs. und 2 engl. Vorderlader. — V. Der Verschluss-Mecha- mus der Hinterlader. — VI. Nachricht über Bohrbrunnen. — VII. Literatur. loster, Geschichte der Stadt und Festung Metz. — Die Schäden der Organisat. r preuss. Artillerie.)

Zeitschrift für die schweizerische Artillerie. Jahrgang 1871. tober-Heft Nr. 10. Zum Studium der Artillerie im Feldzuge 1871 (Fortsetzung m September-Heft). — Notizen: *Les canons des Dardanelles.* — November- ft Nr. 11. *Revolver de guerre* (Mit Beilage X). — Phosphor-Bronce. — otizen: Die französische Artillerie bei Ausbruch des Krieges von 1870. — ntersuchungen der englischen Artillerie über Explosivstoffe. — Literatur: *echerches théoretiques et pratiques sur les fusées pour projectiles creux.*

Giornale d'artiglieria. Puntata 5ª Parte IIª 1871. Sulle nuove ocieri da guerra adottate dall' Artigleria Spagnuola. Puntata 6ª Parte IIª 871. Le mitragliere francesi e le norme pel loro impiego.

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine, Band I, eft 1. — Theilnahme der 2. Fuss-Abtheilung Ostpreuss. Feld-Artillerie- egiments Nr. 1 an dem Feldzuge gegen Frankreich. (Mit 4 Taf.)

Heft 2. Theilnahme der 2. Fuss-Abthlg. Ostpreuss. Feld-Art.-Reg. Nr. 1 n dem Feldzuge gegen Frankreich. (Mit 4 Taf.) Schluss. — Beitrag zur enen Frage der deutschen westl. Landesvertheidigung besonders in Bezug f Elsass-Lothringen. (Mit 2 Taf.) — Betrachtungen über den Festungs- ieg 1870/71. V. e. Artill.-Officier.

Militärische Blätter. 13. Jahrg. XXVI. B., 3. u. 4. Heft. — Das gl. Martini-Henry-Gewehr kleinen Kalibers.

Militär-Wochenblatt. 56. Jahrg. Nr. 116—128. Zusammenstellung s Verbrauchs an Munition des XII. Armeecorps (1870—1871). — Frank-

*) Von 1872 an werden wir in dieser Rubrik stets regelmässig auf die wichtigsten Journal-Artikel auf dem Gebiete der Artillerie-, Ingenieurs- und Kriegswissenschaften verweisen. Zur Erzielung des nöthigen Uebergangs, und weil gerade letzterer Zeit in dieser Richtung mehrere sehr interessante Aufsätze von verschiedenen militärischen Blättern gebracht wurden, knüpfen wir jedoch schon jetzt an October 1871 an.

Anwendung zulässt, indem dasselbe bei der Geschossbewegung im Ro in Folge der successiven Verbrennung des Pulvers und der bei der nung der Gase herrschenden, veränderlichen Temperatur etc. auftr Factoren unberücksichtigt lässt, und desshalb im Vergleiche zu den Wirklichkeit in Geschützrohren herrschenden Spannungen gewöhnlich naue Resultate liefert. In demselben Abschnitte wird weiters die äusser stik besprochen und hiebei auch der Luftwiderstand theilweise berücks ferner werden Beispiele angeführt, die wieder so gewählt sind, dass den Schlussresultaten fast übereinstimmen, wenngleich die meisten der führten Regeln sich nicht allgemein anwenden lassen.

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit den kleinen Feuerw wobei die Anforderungen an die Rückladungsgewehre und deren Pat die Gewichtsverhältnisse, die hievon abhängige Schusszahl und besonder Treffwahrscheinlichkeit kleiner und langer Zielflächen besprochen wi Dieser Abschnitt basirt auf einfache Grundsätze und bildet den interess sten Theil des Werkes.

Im fünften Abschnitte sind die grossen Feuerwaffen in ähnliche W behandelt, nebstdem wird das Feldgeschütz in seiner Eigenschaft als Fe werk erörtert.

Der sechste Abschnitt enthält eine kurze Charakteristik der bekan Repetirkanonen-Systeme, die Wahrscheinlichkeit des Treffens bei sol Geschützen und die Mittel ihre Wirkung zu erhöhen. Ferners wird im sieb Abschnitte ein Vergleich der Feuerwirkung eines Repetirgeschützes mit j eines 6pfd. Feldgeschützes und einer Infanterie-Abtheilung durchgeführt.

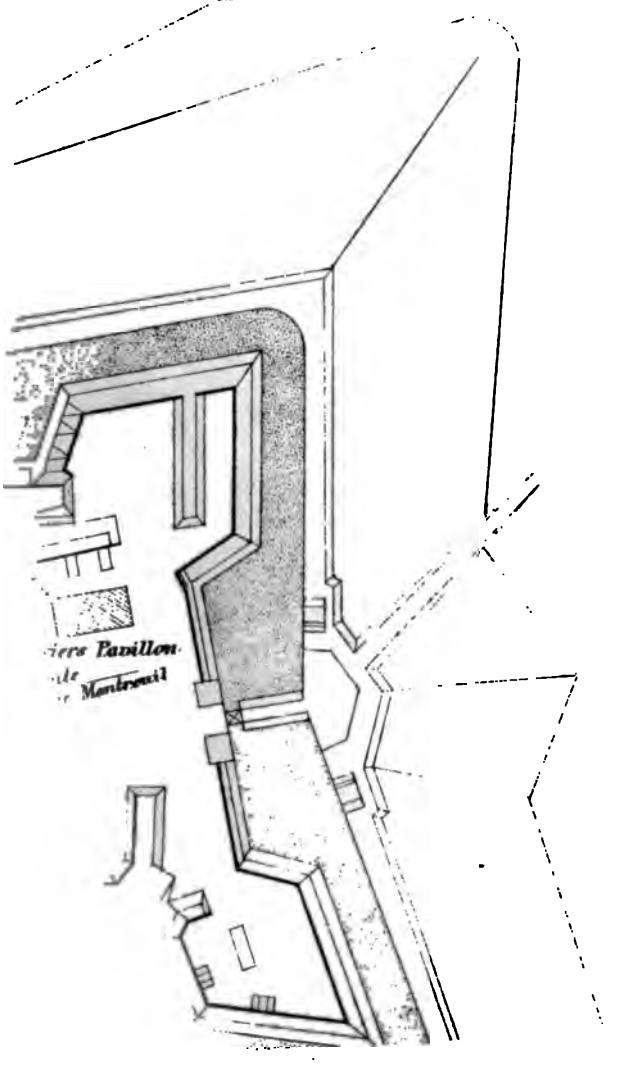
Den Schluss des Werkes bildet eine kurze Erörterung der materie Hilfsmittel eines Volkes, der Zahl und der Zusammenstellung der Trup vor der Action, der Bewaffnung und der richtigen Vertheilung der verh denen Kräfte nach den verschiedenen Waffen.

Allen jenen unserer Leser, die sich für das Waffenwesen interess können wir das vorstehende Werk als einen nützlichen Beitrag zur Waf lehre empfehlen. Besonders werden aber Jene, die sich über die Be theilung von Feuerwaffen, sowohl in taktischer als mechanischer Bezieh näher informiren wollen, darin instructive Anhaltspunkte vorfinden. Für oben angedeuteten Inhalt wäre jedoch ein anderer Titel bezeichnender wesen. B—

Notizen über neuere, kriegstechnische Gegenstände, als: Z dungen, Sprengmittel, Feld-Befestigungen etc. etc. Mit 41 eingelei Plänen und 5 angehängten Tabellen. Wien. Aus der k. k. Hof- Staatsdruckerei 1871. (160 kl. 8. Seiten, Preis 1 fl. 20 kr.)

Durch die besondere Fürsorge, welche das k. k. Reichs-Kriegsmini rium ebenfalls den Gegenständen der neueren Kriegstechnik zuwendete, w den auf diesem Gebiete in den letzten 2—3 Jahren solche Fortschritte Tage gefördert, wie sie früher kaum Decennien aufzuweisen hatten. Wir innern nur daran, dass Oesterreich in dieser Periode das Dynamit in die F

Tafel XLII.



berechtigt, dass dieses Handbuch sich bald als unumgänglich nöthiger Le behelf in allen k. k. Militär-Bildungsanstalten einbürgern wird. Wir wünsc aber auch, dass es sonst noch weite Verbreitung und jene allgemeine An kennung finden möge, welche die von dem Chef der II. Section des k. k. te nischen und administrativen Militär-Comité, dem Herrn Obersten Beck Geniestabes, bewerkstelligte, überaus mühsame und sorgfältige Zusamm stellung, Gruppirung und theilweise Neubearbeitung dieses so ausgedehn und schwierigen Stoffes mit Fug und Recht beanspruchen kann.

Le siége de Belfort. Par Léon Bélin, avocat, lieutenant de la ga mobile, attaché, pendant le siége de Belfort, à l'état-major du gouv neur de la place. Avec le portr. du col. Denfert-Rocherau et plan de Belfort et de ses environs. Paris. 1871. (198 Seiten. Pr 1 fl. 33 kr.)*)

Favret. *Le siége de Belfort 1870—1871.* Fol. Lyon 1871. Mit 4 Kart und Plänen. (261 Fol. Seiten, Preis 7 fl. 60 kr.)

La défense de Belfort. Écrite sous le contrôle de M. le colonel Denfer Rochereau. Par M. M. Edouard Thiers, capit. du génie, et S. Laurencie, capit. d'artillerie, anciens élèves de l'École politechniq de la garnison de Belfort. Avec Cartes et Plans. Paris. Armand le Cher lier. 1871. (484 Oct. Seiten, Preis 4 fl. 75 kr.)

Es war vorauszusehen, dass die glücklich durchgeführte Vertheidigu Belfort's bald von Seite der Franzosen eingehende Beschreibungen find wird. In der That liegen uns bereits drei derlei Werke vor, welche — o wohl von sehr verschiedenem kriegswissenschaftlichen Werthe — jedes seiner Art wesentlich dazu beitragen, uns mit der Geschichte dieser 103t gigen Belagerung genauer bekannt zu machen. Zudem zeigen dieselben wi der in eclatanter Weise, wie wichtig es ist, die Vertheidigung von Festu gen vollkommen sachkundigen und energischen Commandanten zu übergeb und welch' hartnäckigen Widerstand selbst unvollendete Schanzen (Fort Bell vue, Haute- und Basse-Perches) zu leisten vermögen, wenn eben der fe Wille sie zu halten und das richtige Verständniss vorhanden sind, die Gebote stehenden Mittel zur rechten Zeit und in gehöriger Weise auszuni zen. Alle drei Werke haben daher für jeden Militär, namentlich aber für d Artillerie- und Genie-Officier ein besonderes Interesse, weshalb wir sie insoweit es Raum und Zweck unserer Bücher-Anzeigen erlauben — in Nac folgendem kurz charakterisiren wollen.

Le siége de Belfort, von Bélin ist zuerst erschienen, bietet in e facher, anspruchsloser Form eine fortlaufende Chronik der Begebenhei während jener denkwürdigen Vertheidigung, und ist für ein sehr gros

*) Eine deutsche Uebersetzung dieses Buches — nach der vierten franz. Origin Ausgabe — erschien kürzlich bei Berger-Levrault in Strassburg.

Publikum berechnet. Demgemäss geht der Verfasser — der selbst bloss Mobilgarde-Officier war — wenig in militärische Details ein, der beigegebene kleine Plan von Belfort und Umgebung lässt fast Alles zu wünschen übrig, und empfiehlt sich demnach das Buch hauptsächlich für denjenigen, der rasch einen, allerdings auf guten Daten beruhenden Ueberblick über die besagten Ereignisse erlangen will.

Viel detaillirter behandelt denselben Gegenstand: Favret, *le siége de Belfort*, eigentlich die 2., umgearbeitete Auflage einer Zeitung, welche, vom 10. November 1870 angefangen, während der ganzen Belagerung in Belfort herausgekommen ist. Rücksichten für einen grösseren Leserkreis und auf die Bewohner der Stadt, denen Denfert keinen Einblick in die militärischen Operationen gestattete, so wie offenbare militärische Unkenntniss, trüben jedoch sehr die Reinheit dieser Geschichtsquelle. Trotzdem ist dieselbe nicht als unwichtig zu bezeichnen, weil sehr viele Proclamationen, Tagsbefehle, Correspondenzen etc. des Festungs-Commando darin enthalten sind, die treffende Streiflichter auf manche Vorkommnisse werfen. Ausserdem erfährt man dadurch so viele interessante Einzelnheiten, sowohl über die Verhältnisse im Inneren des Platzes, als über die Lage der Angriffs-Batterien, deren Munitions-Verbrauch u. s. w., dass man die sonstigen patriotischen Emanationen, Gedichte etc. des Buches mit in Kauf nehmen und — obwohl mit einiger Vorsicht — dasselbe auch verwenden kann, um interessante Vergleiche mit den Angaben des nun folgenden Werkes anzustellen, welches entschieden das wichtigste ist, was bisher über die Vertheidigung von Belfort veröffentlicht wurde.

Wir meinen hiermit das unter der Aegide des Obersten Denfert-Rocherau von zwei vollkommen competenten Fachmännern: dem Genie-Hauptmann Thiers und dem Artillerie-Hauptmann de la Laurencie verfasste Buch, das überhaupt zu den besten kriegsgeschichtlichen Arbeiten gehören dürfte, die bis nun zu von französischer Seite über die einzelnen Episoden des letzten Feldzugs erschienen sind.

Wegen der Wichtigkeit vieler darin behandelter, artilleristischer und fortificatorischer Fragen, gedenken wir in unseren Mittheilungen noch öfter und ausführlicher darauf zurück zu kommen. Namentlich werden wir es uns zur Aufgabe machen, im Zusammenhalt mit den bezüglichen, theils schon bekannten, theils noch zu gewärtigenden deutschen Angaben und Detail-Relationen alle jene Lehren zu erörtern, welche sich daraus für die Theorie des Festungskrieges entwickeln lassen. Indessen heben wir daher nur hervor, dass der rein militärische Theil der Vertheidigung in diesem Buche besonders eingehend behandelt ist, dass aber dasselbe zugleich einen authentischen Auszug aus dem officiellen Vertheidigungs-Journal repräsentirt, daher um so mehr Anspruch auf Zuverlässigkeit hat, als seine Sprache einfach und würdig gehalten, und — bis jetzt wenigstens — von keiner Seit irgend ein wesentlicher Widerspruch gegen dessen Inhalt erhoben wurde.

Die Pläne in Farbendruck sind genügend, um den Belagerungs-Arbeiten, Ausfallsgefechten etc. im Allgemeinen folgen zu können. Die eine Karte enthält Belfort's Umgebung, im Massstab von 1:20000, und lässt die Festungswerke,

Parallelen, Angriffsbatterien etc. deutlich hervortreten; die 2. Karte: „de la Trouée de Belfort", im Massstab von 1 : 200000, dient zur Uebersicht des Anmarsches der Belagerungs-Truppen und der Operationen der Ost-Armee. Eine sehr gute Ergänzung derselben bilden daher auch die Pläne Nr. XII und XXIII, welche wir unserem 9. Hefte des laufenden Jahrganges beigegeben, da Beide vielmehr technische Details enthalten. Ebenso dürfte der Text des dazu gehörigen Aufsatzes: „Zur Belagerung von Belfort", von Hauptmann Graf Geldern, manche Gelegenheit zu interessanten Vergleichen mit den Angaben von Thiers und de la Laurencie darbieten. S.

Das Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operativen Standpunkte. Bearbeitet von Hugo Obauer, k. k. Major im Generalstabe und E. R. v. Guttenberg, k. k. Hauptmann im Generalstabe. V. Hauptstück. Mit 7 Tafeln und 19 Figuren. Wien, L. W. Seidel & Sohn. (520 Oct.-Seiten. Preis 3 fl. 50 kr.)

Wir haben die früheren Hauptstücke, so wie die ganze Tendenz dieses äusserst nützlichen und interessanten Werkes bereits auf Seite 302 und 334 etc. unserer diesjährigen Bücher-Anzeige ausführlich besprochen, und dabei wiederholt auf die hohe Wichtigkeit hingewiesen, welche dasselbe — als das erste und einzige dieser Art — für die Officiere aller Waffengattungen, Intendanz-Organe u. s. w. besitzt. Es erübrigt uns daher nur noch, bezüglich des vorliegenden, letzten Hauptstückes hinzuzufügen, dass dasselbe einen würdigen Abschluss des ganzen Buches bildet und gewiss von Niemanden unbefriedigt aus der Hand gelegt werden wird, der sich über die verschiedenen Verpflegs-Systeme, über Verpflegs-Leitung, Verwendung des Feld-Verpflegs-Apparates in den mannigfachen Phasen des Krieges u. s. w. einen raschen Ueberblick verschaffen will.

Die Herren Verfasser haben sich daher durch ihre ebenso mühevolle, wie gelungene Arbeit den grössten Anspruch auf die Dankbarkeit des militärischen Lese-Publikums erworben, indem sie in sehr glücklicher Weise ein Feld zu bebauen begannen, welches früher in der betreffenden Literatur fast ganz unberücksichtigt geblieben ist. Sie haben dadurch aber auch eine Basis geschaffen, auf der sich der weitere Ausbau dieses so wichtigen Gegenstandes nun viel leichter und rascher bewerkstelligen lassen wird. Wir können daher nicht umhin, unsern Lesern nochmals das ganze Werk als ein sehr nützliches Nachschlage- und Instructionsbuch bestens zu empfehlen und im Interesse der Sache den Wunsch auszusprechen, dass es bald jene Verbreitung und Würdigung finden möge, welche dasselbe in Folge seiner eminent praktischen Brauchbarkeit — namentlich für die Officiere etc. des k. k. Heeres — in vielfacher Beziehung in reichem Masse verdient. S.

Bibliographie.

I. Neue Werke und Auflagen.

Bordone, génér., *Garribaldi et l'armée des Vosges. Récit officiel de la campagne. Avec documents et quatre cartes à l'appui. 3e Partie: Dijon* (Schluss). 8. Paris 1871, A. Lacroix. Preis zusammen (1—3) 3 fl. 9 kr.

Niemann, A., Der französische Feldzug 1870—1871. Militärische Beschreibung. 2. Abtheilung: Der Kampf mit der Republik. (Mit 12 Karten.) 8. Hildburghausen, Bibliograph. Institut. Preis 1 fl. 90 kr.

Thiers, Ed., capt. d. génie & Laurencie, S. de la, capt. d'artill. *La défense de Belfort. Ecrite sous le contrôle de M. Le colonel Denfert-Rochereau. (Avec cartes et plans).* Lex.-8. Paris 1871, Arm. le Chevalier. Preis 4 fl. 50 kr.

Zusammenstellung sämmtlicher amtl. Depeschen und Berichte des königl. Staatsanzeigers von den Kriegsschauplätzen der Jahre 1864, 1866, 1870 und 1871. 4. Aufl. gr. 8. Berlin. Preis 22 kr., mit Umschlag 26 kr.

Hahn, Dr. L., Der Krieg Deutschlands gegen Frankreich und die Gründung des deutschen Kaiserreichs. Die deutsche Politik 1866 bis 1871. In Actenstücken, amtlichen und halbamtlichen Aeusserungen. gr. 8. Berlin 1871. Preis 6 fl. 34 kr.

Krieg, der, von 1870—1871. Uebersicht der Kriegs-Operationen bis zum 18. August und die Schlacht bei Gravelotte (Amanvilliers) v. J. N. Wien, Seidel & Sohn. Preis 1 fl. 90 kr.

Metz, *campgne et négociations, par un officier supérieur de l'armée du Rhin.* 8. Paris 1871, J. Dumaine. Preis 3 fl. 80 kr.

Browne, C., Capt., *Ammunition: A descriptive treatise on the different projectils, charges, fuzes, rockets etc., at present in use for land and sea servte, and on other war stores manufactured in the Royal laboratory. Part 2. Ammunition for rifled ordnance (continued).* Preis 1 fl. 60 kr.

Elgger, C. v., Ueber die Strategie. Mit Berücksichtigung der neuen Kriegsmittel. gr. 8. Basel, Schweighauser. Preis 1 fl. 20 kr.

Formanoir, A. de, capt., *Des chemins de fer en temps de guerre. (Av Gravures) 2ième edit.* 8. Bruxelles 1872, Muquardt. Preis 95 kr.

Janski, Hptm., Russland. Militärische Studie. (Aus „Organ d. milit. wissensc Vereins). Gr. 8. Wien. Preis 70 kr.

Obauer, H., k. k. Major, und Guttenberg, E. R. v., k. k. Hauptm., D Train-, Communications- und Verpflegswesen vom operat. Standpunkt V. Hauptst. (Schluss d. Werkes). Mit 7 Taf. und 19 Fig. 8. Wien 187 L. W. Seidel & Sohn. Preis 3 fl. 50 kr.

Plönnies und Weygand, Die deutsche Gewehrfrage im Jahre 1871 m Berücksichtigung sämmtlicher europäischer Ordonnanz-Modelle. (Mi 80 Holzschn.) 8. Basel, Neukirch. Preis 4 fl. 20 kr.

Rang- und Quartier-Liste der königl. preuss. Armee und Marine für da Jahr 1870/71. 8. Berlin 1871, Mittler und Sohn. Preis 3 fl. 80 kr.

Ranck, F., Premier-Lieut., Zeichnungen des Materials der preuss. Marine Artillerie nebst Nomenclatur und erläut. Bemerkungen Circa 24 Tafel (erschienen 2.—8. Taf. à 18 kr.)

Rutzky, Hptm., Artillerie-Lehre. Theorie und Praxis der Geschoss- u Zünder-Construction. (Mit 108 Fig. auf 4 lith. Taf.) gr. 8. Wien, Le mann & Wentzel. Preis 5 fl. 12 kr.

Schierl, Dr. C., Kalender und Schematismus für die k. k. Generäle u Stabs- und Ober-Officiere, dann die k. k. Militär-Geistlichen etc. etc. u Militär-Beamten des Ruhestandes. 1872. (4. Jahrg.) 8. Wien. Seidel Sohn. Preis 1 fl. 30 kr., geb. 2 fl. 22 kr.

Schmidt, Maj. R., Das schweizerische Repetirgewehr (Systeme Vetterli Eidgenöss. Ordonnanz vom 30. December 1864. Nebst einem Anhang üb das Vetterli-Einzelladungsgewehr sowie das schweiz. Cadettengewe 2. Aufl. 8. Basel 1871, Schweighauser. Preis 48 kr.

Burmester, Dr. L., Theorie und Darstellung der Beleuchtung gesetzmäss gestalteter Flächen, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse tech scher Hochschulen. (Mit einem Atlas von 14 lith. Taf.) 8. Leipzig 187 B. G. Teubner. Preis 10 fl. 14 kr.

Elsner, Dr. L., Die chem.-techn. Mittheilungen des Jahres 1870-1871, ihr wesentlichen Inhalte nach alphabetisch zusammengestellt. 8. Berlin 18 J. Springer. Preis 2 fl. 80.

Gerstenberg, Ingen., Tabellen zum Abstecken von Eisenbahn- u. Strass curven mittelst Sehnenwinkel und Sehnenordinaten. Kl. 8. Leipzig 18 A. Felix. Preis 64 kr.

Hauer, J. Ritt. v., Prof., Die Fördermaschinen der Bergwerke. (Mit einem von 20 lith. Taf.) Lex.-8. Leipzig 1871, A. Felix. Preis 10 fl. 13 kr.

technischen Institute zu Wien. (Mit 19 Holzschn.) 8. Stuttgart, J. Maier Preis 1 fl. 80 kr.

Winkler, E., Dr., Vorträge über Eisenbahnbau, gehalten am k. k. polytechni schen Institute in Wien. 1. Heft. Der Eisenbahn-Oberbau. 2. Aufl. 2. Lfg (Mit 196 Holzschn.) 8. Prag 1871. H. Dominicus. Preis 2 fl. 80 kr.

Winkler, Dr. E., Vorträge über Brückenbau, gehalten am k. k. polytechn Institute in Wien. Eiserne Brücken. 2. Heft: Gitterträger und Lager gera der Träger. Lfgr. 3. (Mit 80 Holzschn. und 7 lith. Taf.) 8. Wien 1872 Gerold's Sohn. Preis 2 fl. 80 kr.

Heusinger v. Waldegg, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung. 2. Suppl.-Bd.: Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nachtrag zur 1. Aufl. (Mit 34 Taf. Zeichnungen in 4. und 13 Taf. in Fol.) Fol. Wiesbaden 1871, Kreidel's Verlag. Preis 4 fl. 76 kr.

Thibaut, M. A., Vollständiges Wörterbuch der französischen und deutsche Sprache. 60. Aufl. Vollständ. umgearb. und mit zahlreichen Redensarte vermehrt. 2 Theile. Lex.-8. Braunschweig, Westermann. Preis 3 fl. 84 k

Wiebe, Skizzenbuch für den Ingenieur- und Maschinenbauer. 75 Hefte (Jahrg. 1871. 4. Hft.) Fol. Berlin 1871, Ernst & Korn. Preis 1 fl. 70 kr.

II. Neue Karten und Pläne.

Carte de l'invasion et de l'occupation du Territoire français par l'armée alle mande en 1870—1871. Fol. 1 Blatt chromolith. Paris 1871. Andriveau Gonjou. Preis 2 fl.

Jordan, Prof. Wilh., Uebersichts-Höhen-Karte von Baden und Württemberg nebst Hohenzollern auf Grundlage der topographischen Atlasse dieser Länder bearbeitet 1 : 400000. Chromolith. Imp.-Fol. Stuttgart, Metzler Preis 4 fl. 4 kr.

Karte der Umgebung von Mainz. 1 : 25000. Section: Gross-Gerau und Rüsselsheim-Hochheim. Fol. lith. 2 Blätter. Darmstadt. Preis 80 kr.

Plan der Inundation im Bereich des Cernirungs-Rayons der II. Garde Infanterie-Division während der Belagerung von Paris. 2 Blätter Fol (chromolith.) Berlin 1871, Schropp. Preis 1 fl. 27 kr.

Schneider, F. J., Special-Karte von Schlesien und der Grafschaft Glatz Neue Ausg. rev. u. vervollständ. von Prof. Dr. Sadebeck. Mit colo Landes-, Regierungsbezirks- und Kreisgrenzen. 1 : 300.000. Chromolith Imp.-Fol. Breslau, Korn. Auf Leinwand in Mappe. Preis 6 fl. 40 kr.

Vorposten-Stellung der 1. Garde-Infanterie-Division vor Paris. 2 Fol Blätter (chromolith.) Berlin 1871, Schropp. Preis 1 fl. 59 kr.

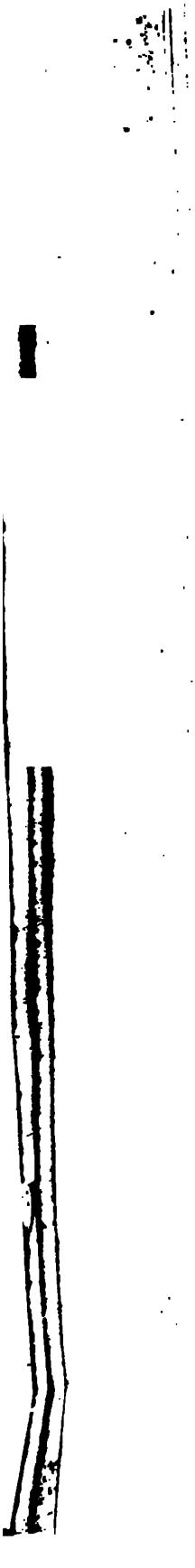
reichs Bewaffnung im Kampfe mit Deutschland. — Zusammenstellung der Bemerkungen der Schiedsrichter über die Truppenbewegungen bei den Manövern vom 3—11. August 1871 in Russland. — Ueber die chartograph. Ausstattung milit.-wissensch. Werke, sowie über Terraindarstellung und Einzeichnung der Truppen. — Das neue deutsche Infanterie-Gewehr. — Milit. Reformen in England und Belgien. — Der Krieg von 1870—1871. (Von J. N.)

Allgemeine Militär-Zeitung (Darmstadt). 46. Jahrg. 1871. Nr. 39 bis 43. — Die deutsche Gewehrfrage im Jahre 1871, von W. v. Plönnies. III. (Die deutsche Patrone). — Ueber die Vorarbeiten für den Festungs- und Belagerungs-Krieg. — Das Geschütz-System der preussischen Land-Artillerie auf gegenwärtigem Standpunkte (Herbst 1871). — Verstärkung der Festungswerke von Metz. — Der strategische Werth einer Eisenbahnlinie Heilbronn-Brechsal-Germersheim. Von H. v. Hannecken, königl. preuss. Gen.-St. z. D. — Zur Festungsfrage.

Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung. XVII. Jahrg. Nr. 41—47. — Vertheidigung der Schweiz in einem Kriege gegen Westen (Fortsetzung und Schluss). — Die Sappeur-Recrutenschule in Thun. — Bundes-Revision und Militär-Organisation (mit Fortsetzung). — Recognoscirung des Generalstabes (mit Fortsetzung).

Streffleur's Oesterr.-Milit.-Zeitschrift Jahrg. 1871. 10. Heft. — Die Taktik der Preussen beim Ausbruch des Feldzugs 1870 und ihre Aenderungen im Laufe des Feldzuges. II. (Mit 1 Taf.) — Permanente oder provisorische Festungen. Von Gen.-Hptm. Brunner. (Mit 1 Taf.).

Organ des Wiener militär-wissenschaftlichen Vereines. Band III. 1.—5. Heft — Russland, von Hptm. Janski. — Die Frage der Befestigung Wien's, von Hptm. Hold. — Nytroglycerin und Schiesswolle, von Oblt. Beckerhinn. — Reiseberichte aus der 2. Periode des Krieges in Frankreich 1870. — Die Angriffsweise der preuss. Infanterie im Feldzuge 1870/71, von FMLt. Herzog Wilhelm zu Württemberg. — Betrachtungen ü. d. Insurrection in Dalmatien (1869), von Obstlt. v. Pacor. — Beitrag zur Geschichte der Vertheidigung von Peschiera 1848, von Oblt. Kefer. — Technische Revue. — Bücher-Anzeiger.



Tafel XLIII.

Legende:

französische } Arbeiten.
preußische }

Laufgräben.

Mauer Embuscaden.

Drahtzäune.

Palissaden.

Emplacement für ein Feldgeschütz.

P.M. Pulvermagazine.

U. Unterstände.

T. Traversen.

St. Strassen.

Schichten zu 4 metres.

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 486

03
M7
1871

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.